This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.
+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.
+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.
+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at http://books.google.com/

HW XZL3 C

Digitized by Google

L Soc 2641.10

Harvard College Library

FROM

The Society

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

L Soc 2641.10

NATUURKUNDIG TIJDSCHRIFT

VOOR

NEDERLANDSCH-INDIË

UITGEGEVEN DOOR DE

KONINKLIJKE NATUURKUNDIGE VEREENIGING IN NEDERL.-INDIË

ONDER REDACTIE VAN

Dr. W. VAN BEMMELEN.

DEEL LXVII.

WELTEVREDEN
BOEKHANDEL VISSER & Co.
1908.

Digitized by Google

Digitized by Google

NATUURKUNDIG TIJDSCHRIFT

VOOR

NEDERLANDSCH-INDIË.

Digitized by Google

Digitized by Google

NATUURKUNDIG TIJDSCHRIFT

VOOR

NEDERLANDSCH-INDIË

UITGEGEVEN DOOR DE

KONINKLIJKE NATUURKUNDIGE VEREENIGING IN NEDERL.-INDIË

ONDER REDACTIE VAN

Dr. W. VAN BEMMELEN.

DEEL LXVII.

WELTEVREDEN
BOEKHANDEL VISSER & Co.
1908.

Digitized by Google

HARVARD COLLEGE LIBRARY
JUL 20 1908
CAMBRIDGE, MASS.

The Society.

Digitized by Google

INHOUD VAN DEEL LXVII.

BLADZ.

Naamlijst der Leden van de Kon. Nat. Vereeniging in *Nederl.-Indië*, op 1 Januari 1907 . . . . . . 1.

Lijst der Vereenigingen en genootschappen met welke de Kon. Nat. Vereeniging in betrekking staat . . 14.

Verslag omtrent den toestand en de werkzaamheden der Kon. Nat. Vereeniging in *Nederl.-Indië*, over het jaar 1906. . . . . 24.

Nog iets over *Ichthyoxenus jellinghausii* (HERKLOTS); door P. A. OUWENS, Gep. Majoor der Infanterie . . 29.

Meteorologische waarnemingen te *Merauke* en te *Kiroeroe (Etna-baai)* verricht gedurende de *Nieuw-Guinea*-expeditie van 1904–1905 . . . . 36.

De temperatuur te *Pasoeroean* volgens de opteekeningen van den thermograaf aan het Proefstation „Oost-Java” in de jaren 1901—1904. . . . . 49.

Vulkanische verschijnselen en aardbevingen in den Oost-Indischen Archipel waargenomen gedurende het jaar 1906; verzameld door het Kon. Magn. en Meteorol. Observatorium te *Batavia* . . . . 54.

Uitkomsten der Aardmagnetische Waarnemingen te *Batavia* en *Buitenzorg* verricht gedurende het jaar 1905 . . . . 87.

Regenwaarschijnlijkheid in de zeeën van den Nederlandsch-Indischen Archipel, door P. J. SMITS . . 89.

Kurze Notizen über Fische des Java-Meeres, von Dr. P. N. VAN KAMPEN . . . . 120.

De nieuwste onderzoekingen over het Pithecanthropus-vraagstuk, door Dr. JOH. ELBERT . . . . 125.

Digitized by Google

BLADZ.

Uitkomsten van meteorologische waarnemingen verricht aan het Proefstation Oost-Java te *Pasoeroean* gedurende het jaar 1906 . . . . 143.

Halo-waarnemingen . . . . 149.

Notulen der Vergaderingen van de Koninklijke Natuurkundige Vereeniging in *Nederlandsch-Indië* gedurende 1907 . . . . 151.

Begrooting voor 1908 . . . . 186.

Lijst van gedurende het jaar 1907 onvangen boekwerken . . . . 188.

Digitized by Google

ERRATA.

(Ichthyonemus Jellinghausii H.).

Blz.	29	Regel	3	van	boven	staat	tjoemé	moet	zijn	tjoewé.
„		„	5	„	„	„	„	„	„	„
„		„	5	„	onder	„	Tabel	„	„	T.
„		„	2	„	„	„	Wreinert	„	„	Meinert.
„	30	„	10	„	boven	„	jur	„	„	juv.
„	„	„	12	„	„	„	Tji Seroema	„	„	Tji Seroewa.
„	„	„	15	„	„	„	mènga bagi.	„	„	mènga, bogo.
„	„	„	4	„	onderen	„	één	„	„	een.
„	32	„	4	„	boven	„	uit een	„	„	uit—een.
„	„	„	9	„	„	„	cupulatie	„	„	copulatie.
„	„	„	14	„	„	„	jur	„	„	juv.
„	„	„	15	„	„	„	visch,	„	„	visch;

Digitized by Google

Digitized by Google

NAAMLIJST DER LEDEN

VAN DE

KONINKLIJKE NATUURKUNDIGE VEREENIGING

IN

NEDERLANDSCH-INDIË

op 1 Januari 1907.

Dagteekening van oprichting: 19 Juli 1850.

Beschermvrouw

HARE MAJESTEIT DE KONINGIN DER NEDERLANDEN.

OPRICHTERS:

Dr. P. Bleeker, † 1878; Dr. J. H. Croockewit Hz., † 1880; Corn[s]. de Groot, † 1896; P. J. Maier, † 1878; P. Baron Melvill van Carnbée, † 1856; Dr. C. L. A. Schwaner, † 1851; H. D. A. Smits, † 1853; Dr. C. Swaving, † 1881.

HONORAIRE LEDEN:

		Datum van benoeming.		
1.	W. F. Versteeg, Amsterdam,	18	Mei	1866.
2.	H. L. Janssen van Raay, Haarlem,	20	April	1882.
3.	I. van Dijk, 's-Gravenhage,	16	„	1885.
4.	Jod. Heringa, Utrecht,	14	Juni	1894.
5.	Dr. A. W. Nieuwenhuis, Leiden,	2	September	1897.

Digitized by Google

Besturende leden.

		Datum van benoeming.		
1	J. J. K. Enthoven, *voorzitter,*	11	December	1902.
2	Dr. W. van Bemmelen, *ondervoorzitter en redacteur,*	8	September	1898.
3	Dr. H. J. van Lummel, *secretaris,*	8	October	1903.
4	J. W. van Eek, *penningmeester,*	13	Augustus	1896.
5	C. W. Weys, *directeur der gebouwen,*	9	Maart	1905.
6	Prof. Dr. M. Treub,	18	December	1884.
7	A. P. Melchior,	11	Juni	1896.
8	M. G Hoekstra,	7	Juli	1896.
9	Dr. G. Grijns,	20	Mei	1897.
10	Dr. Ch. M. van Deventer,	9	September	1897.
11	Dr. J. C. Koningsberger,	9	Augustus	1900.
12	Dr. H. D. Tjeenk Willink,	13	September	1900.
13	Dr. J. de Haan,	11	Juli	1901.
14	M. J. Doppenberg,	11	December	1902.
15	J. K. F. de Does,	11	„	1902.
16	G. W. Kiewiet de Jonge,	11	„	1902.
17	S. R. J. Onnen,	11	„	1902.
18	Dr. P. Anema,	8	Januari	1903.
19	Dr. Th. Valeton,	12	Februari	1903.
20	R. J. Boers,	8	October	1903.
21	Dr. A. H. J. Belzer,	2	November	1905.
22	L. G. de Val,	12	April	1906.
23	F. van der Goot,	9	Augustus	1906.
24	Dr. H. Onnen Jr.,	9	„	1906.
25	H. M. van Haften,	10	October	1906.

Afdeelingsbesturen.

Semarang.

1 Dr. E. C. de Vries, *voorzitter.*
2 W. H. van Schouwenburg, *secretaris.*
3 ...., *penningmeester.*

Digitized by Google

Soerabaia.

1 Dr. H. K. Mertens, *voorzitter.*
2 B ten Brink, *secretaris.*
3 J. C. Ribbers, *penningmeester.*

CORRESPONDEERENDE LEDEN IN NEDERLAND.

Maximum aantal 30.

		Datum van benoeming.		
1	Dr. J. Bosscha, Haarlem,	21	December	1872.
2	Dr. N. W. P. Rauwenhoff,	21	„	1872.
3	Dr. H. G. van de Sande Bakhuyzen, Leiden,	21	„	1872.
4	Dr. C. Ritsema, Leiden,	17	September	1875.
5	Dr. Th. H. Mac Gillavry, 's-Gravenhage,	20	Mei	1880.
6	Dr. Th. Place, Amsterdam,	20	„	1880.
7	Dr. E. van Rijckevorsel, Rotterdam,	20	„	1880.
8	Dr. C. F. Snellen, Rotterdam,	17	„	1887.
9	Dr. A. A. W. Hubrecht, Utrecht,	20	November	1884.
10	Dr. H. Wefers Bettink, Utrecht,	9	September	1886.
11	Dr. C. A. Pekelharing, Utrecht,	11	Augustus	1887.
12	Dr. Max Weber, Eerbeek,	23	Mei	1889.
13	Dr. A. Wichmann, Utrecht,	23	„	1889.
14	Dr. K. Martin, Leiden,	9	Februari	1893.
15	Dr. C. Th. Sluiter, Amsterdam,	12	April	1894.
16	Mr. M. C. Piepers, 's-Gravenhage,	13	Juni	1895.
17	Dr. J. F. van Bemmelen, 's-Gravenhage,	12	Maart	1896.
18	Dr. G. A. F. Molengraaff, Delft,	12	„	1896.
19	Dr. M. E. T. J. Dubois, Haarlem,	12	„	1896.
20	Dr. F. A. F. C. Went, Utrecht,	20	Mei	1897.
21	Dr. J. D. van der Waals, Amsterdam,	8	September	1898.
22	Dr. M. Greshoff, Haarlem,	13	October	1898.
23	Dr. J. P. van der Stok, Utrecht,	9	Januari	1902.
24	Dr. R. D. M. Verbeek, 's-Gravenhage,	9	„	1902.
25	Dr. J. G. de Man, Ierseke,	9	„	1902.

Digitized by Google

		Datum van benoeming.		
26	Dr. W. Burck, Leiden,	10	December	1903.
27	Dr. J. J. A. Muller, Zeist,	10	December	1903.
28	Dr. P. van Romburgh, Utrecht,	10	„	1903.
29	Dr. H. Onnen Sr., 's-Gravenhage,	11	Januari	1906.

CORRESPONDEERENDE LEDEN IN HET BUITENLAND.

Maximum-aantal 30.

		Datum van benoeming.		
1	O. von Struve, Karlsruhe,	28	Januari	1865.
2	O. Beccari, Florence,	15	Juni	1872.
3	A. Russell Wallace, Londen,	20	December	1873.
4	A. B. Meijer, Dresden,	18	Mei	1878.
5	Tommaso Salvadori, Turijn,	28	„	1880.
6	John Milne, Shide, Isle of Wight,	20	November	1884.
7	Wilhelm Blasius, Brunswijk,	9	September	1886.
8	P. P. C. Hoek, Kopenhagen,	9	„	1886.
9	Alexander Woeikoff, St. Petersburg,	11	Augustus	1887.
10	S. P. Langley, Washington, D.C.,	8	Maart	1888.
11	Hermann Graf zu Solms Laubach, Straatsburg,	12	Juli	1888.
12	Julius Hann, Weenen,	11	October	1888.
13	K. F. Goebel, München,	23	Mei	1889.
14	E. Haeckel, Jena.	11	Januari	1894.
15	F. Montessus de Ballore, d'Abbeville, Somme,	20	Mei	1897.
16	G. Haberlandt, Graz,	20	„	1897.
17	J. Wiesner, Weenen,	20	„	1897.
18	W. Kükenthal, Breslau,	20	„	1897.
19	R. Semon, Jena,	20	„	1897.
20	Antonio Berlese, Portici,	10	Augustus	1899.
21	J. H. van 't Hoff, Charlottenburg,	14	December	1899.
22	E. Stahl, Jena,	9	Januari	1902.
23	H. Molisch, Praag,	9	„	1902.
24	M. Schlagdenhauffen, Nancy,	8	„	1903.
25	Dr. A. Zimmermann, Amani (O. Afrika),	8	„	1904.

Digitized by Google

Gewone Leden.

A.

1	Abendanon, E. C.	1905.
2	Albricht, Dr. M., Soerabaia.	1903.
3	Alers, L. F. C., Menado.	1904.
4	Alphen de Veer, M. J. van, Weltevreden.	1905.
5	Andrée Wiltens, Mr. A. J., Weltevreden.	1903.
6	Andriesse, J. Th., Soerabaia.	1903.
7	Anema, Dr. P., Weltevreden.	1903.
8	Arends, P. C., Soerabaia.	1898.
9	Arriëns, Mr. N. B. H. F., Weltevreden.	1904.
10	Assé, W., Soerabaia.	1904.

B.

11	Bart, Dr. J. W. van, Semarang.	1904.
12	Bartels, M. E. G., Pasir Datar, Halte Tjisaät.	1899.
13	Becker, A. F. G., Semarang.	1903.
14	Beekman, A. L. C., Weltevreden.	1903.
15	Belzer, Dr. A. H. J., Weltevreden.	1905.
16	Bemmel, J. C. J. van, Bandoeng.	1906.
17	Bemmelen, Dr. W. van, Weltevreden.	1898.
18	Bervoets, M. E., Klatten.	1904.
19	Bley, J., Kendal.	1892.
20	Bloemen Waanders, F. W. van, Atjeh.	1903.
21	Bloemendal, R. H., Weltevreden.	1906.
22	Blok Wybrandi, Soerabaia.	1904.
23	Blom, C., Weltevreden.	1904.
24	Boer, J. G. C. de, Weltevreden.	1903.
25	Boerma, H. U. S., Weltevreden.	1902.
26	Boers, R. J., Muntok.	1903.
27	Bogaardt, W. H., Breda.	1892.
28	Bonebakker, Dr. E., Semarang.	1903.
29	Bonnerman, J. Th., Semarang.	1905.
30	Boorsma, Dr. S., Soerabaia.	1903.
31	Boorsma, Dr. W. G., Buitenzorg.	1892.

Digitized by Google

32 Bosse, P. M. van, Weltevreden. 1903.
33 Bouman, A. F., Amboina. 1890.
34 Breda de Haan, Dr. J. van (verlof). 1892.
35 Brink, B. ten, Soerabaia. 1903.
36 Buddingh, C., Weltevreden. 1902.
37 Bussy, Dr. L. P. le Cosquino de, Medan. 1906.
38 Buys Czn., G., Soerabaia. 1904.

C.

39 Campbell, J. R., Soerabaia. 1905.
40 Chambry, J. K. J., Weltevreden. 1900.
41 Chapelle, H. M. la, Weltevreden. 1898.
42 Chauvigny de Blot, H., Pamekasan. 1902.
43 Christan, W. G. A. C., Weltevreden. 1903.
44 Collard, F. E., Semarang. 1904.
45 Concordia, Societeit, Weltevreden. 1898.
46 Cramer, Ch. G., Sidhoardjo. 1887.
47 Cramer, Ch. G., Semarang. 1903.

D.

48 Damme, M. H., Weltevreden. 1900.
49 Deventer, Dr. Ch. M., Weltevreden. 1905.
50 Dickhoff, W. C., Soerabaia. 1904.
51 Diggelen, C. H. P. van, Ngimbang. 1902.
52 Dinger, J., Weltevreden. 1880.
53 Does, J. K. F. de, Weltevreden. 1901.
54 Does de Bije, Jhr. A. H. E. van der (verlof). 1904.
55 Dominicus, Dr. W., Weltevreden. 1880.
56 Doppenberg, M. J., Weltevreden. 1898.
57 Drayton Lee, J. E., Blora. 1906.
58 Driessen, Dr. D. P. F., Nijmegen. 1887.
59 Drimmelen, P. van, Weltevreden. 1903.
60 Dijck, J. Z. van (verlof). 1904.
61 Dijk, J. W. van (verlof). 1901.

Digitized by Google

E.

62 Ebbink, R. H., Soerabaia. 1903.
63 Eck, R. van, Semarang. 1904.
64 Eek, J. W. van, Weltevreden. 1895.
65 Elenbaas, W., Lamongan. 1903.
66 Enthoven, J. J. K., Weltevreden. 1889.
67 Eijken, Dr. P. A. A. F., Semarang. 1906.

F.

68 Felix, Dr. C. H., Weltevreden. 1906.
69 Figee, Dr. S. (verlof). 1884.
70 Fürth, J., Bandoeng. 1893.

G.

71 Geesink, P. J. J. A., Semarang. 1904.
72 Geuns, M. van, Soerabaia. 1903.
73 Gobée, E. A. A., Semarang. 1903.
74 Grave, Th. J. de, Weltevreden. 1901.
75 Groen, A. E. C., Weltevreden. 1889.
76 Grijns, Dr. G., Weltevreden. 1896.
77 Goot, F. van der, Weltevreden. 1906.
78 Gorodisky, Dr. L., Soerabaia. 1899.

H.

79 Haan, Dr. J. de, Weltevreden. 1900.
80 Haften, H. M. van, Weltevreden. 1902.
81 Haften, L. van, Semarang. 1903.
82 Halbertsma, Dr. A., Pontianak. 1899.
83 Ham, S. P. 1887.
84 Heeckeren, Mr. C. W. Baron van, Semarang. 1887.
85 Heutsz, Z. Exc. J. B. van, Buitenzorg. 1900.
86 Heuvelink, C. O., Weltevreden. 1899.
87 Hinloopen Labberton, D. van, Weltevreden. 1906.
88 Hinloopen Labberton, Mr. K. van, Weltevreden. 1906.

Digitized by Google

89 Hinse, D. H., Semarang. 1905.
90 Hissink, A., Weltevreden. 1899.
91 Hoek, J., Semarang. 1903.
92 Hoekstra, M. G., Weltevreden. 1892.
93 Hoofdadministrateur Billiton-Mij., Tandj. Pandan. 1901.
94 Hoogere Burgerschool (Bibl.), Soerabaia. 1885.
95 Hoorens van Heyningen, C. E., Semarang. 1903.
96 Hoorweg, Mr. P. R., Weltevreden. 1901.
97 Hooyer, D. A., Weltevreden. 1903.
98 Horsman, C., Semarang. 1904.
99 Hunger, Dr. F. W. T., Salatiga. 1901.

J.

100 Jaager, C. J. de, Buitenzorg. 1905.
101 's Jacob, Mr. H., Weltevreden. 1903.
102 Jacobs, Mej. Charlotte, Weltevreden. 1886.
103 Jacobs, Dr. M., Soerabaia. 1903.
104 Jacobson, Edward, Semarang. 1903.
105 Jager, J. M. de, Soerabaia. 1905.
106 Jagt, H. A. C. van der, Semarang. 1904.
107 James, F., Soerabaia. 1904.
108 Jansen, W. P. S., Weltevreden. 1887.
109 Jannette Walen, J. P., Weltevreden. 1890.
110 Jochim, E. F., Weltevreden. 1896.
111 Jong, Dr. A. W. K., Buitenzorg. 1903.
112 Junius, J. H., Soerabaia. 1905.

K.

113 Kal, E. M., Bandjermasin. 1893.
114 Kamerling, Dr. Z., Weltevreden. 1900.
115 Kampen, Dr. P. N. van, Weltevreden. 1906.
116 Kat, H. J. N., Weltevreden. 1904.
117 Käyser, J. D., Weltevreden. 1905.
118 Keller, A., Weltevreden. 1905.

Digitized by Google

119 Kerkhoven, A. E., Bandoeng. 1889.
120 Kiès, Mej. A. M. H., Weltevreden. 1906.
121 Kiewiet de Jonge, G. W., Weltevreden. 1902.
122 Knaud, J. L. M., Soerabaia. 1904.
123 Kobus, J. D., Pasoeroean. 1895.
124 Kock, Dr. A. C. de, Semarang. 1905.
125 Koefoed, P., Soerabaia. 1888.
126 Kolthoff, Dr. J. B., Semarang. 1903.
127 Koning, D. A. P., Soerabaia. 1903.
128 Koningsberger, Dr. J. C., Buitenzorg. 1894.
129 Koopman, J. F. H., Weltevreden. 1903.
130 Koorders, Dr. S. H., (verlof). 1885.
131 Kooten, E. H. van 1889.
132 Kooten, G. J. van, Weltevreden. 1903.
133 Koperberg, M., Benkoelen. 1888.
134 Koppelle, D. J., Weltevreden. 1905.
135 Kruseman, M. J. A., Tasikmalaja. 1904.
136 Kuenen, Dr. A., Medan. 1906.
137 Kuiper, A. J. 1903.
138 Kuipers, A. M., Buitenzorg. 1901.
139 Kuyt, Arn. C., Soerabaia. 1903.
140 Kyftenbelt, R. W. F., Soerabaia. 1906.

L.

141 Lagerwey, Mr. S. J., Weltevreden. 1903.
142 Lamminga, A. G., Semarang. 1903.
143 Lancel, J. P., Semarang. 1904.
144 Lapp, J. Ch., Bandoeng. 1892.
145 Leclerq de Courcelles, F. A., Weltevreden. 1905.
146 Levensverz. en Lijfr. Mij., N. I., Weltevreden. 1876.
147 Leyder, F. A. L., Soerabaia. 1905.
148 Liefrinck, F. A., Weltevreden. 1904.
149 Lim A Ng, Muntok. 1898.
150 Lim, Dr. N. F., Semarang. 1902.
151 Limburg, A., Tomohon. 1899.

Digitized by Google

152 Loon, J. U. van, Soerabaia. 1906.
153 Louws, C. W. H., Semarang. 1903.
154 Lummel, Dr. H. J. van, Weltevreden. 1903.

M.

155 Maas, J. J. M., Weltevreden. 1902.
156 Martis, A. K. M., Semarang. 1906.
157 Meerburg, H. C., Semarang. 1903.
158 Meerum Terwogt, A. J. A., Semarang. 1904.
159 Melchior, A. P., Weltevreden. 1896.
160 Mertens, Dr. K. H., Soerabaia. 1903.
161 Mesman, J. W. 1899.
162 Meulemans, P. H., Semarang. 1903.
163 Meyjes, F., Semarang. 1903.
164 Morel, A. Th. E., Weltevreden. 1906.

N.

165 Neeb, Dr. C. J., Palembang. 1901.
166 Nobel, F., Soerabaia. 1903.
167 Nolst Trénité, Mr. G. J., Weltevreden. 1904.
168 Nouhuys, J. W. van, Weltevreden. 1906.

O.

169 Obertop, H. F. P., Klaten. 1877.
170 Olthuis, D., Weltevreden. 1903.
171 Onnen Jr., Dr. H., Weltevreden. 1903.
172 Onnen, M. F., Soerabaia. 1897.
173 Onnen, S. R. J., Weltevreden. 1899.
174 Oort, W. B., Weltevreden. 1905.
175 Oosthout, G. A. F. J., Bandoeng. 1893.
176. Ottolander, T., Sitoebondo. 1882.
177 Ouwens, P. A., Buitenzorg. 1897.

Digitized by Google

P.

178 Papelard, Louis E., Weltevreden. 1900.
179 Parra, Mr. C. A. de la, Bondowoso. 1905.
180 Pas, B. J., Weltevreden. 1900.
181 Petkovic, V. A., Semarang. 1903.
182 Plate, Mr. W. J. M., Makassar. 1903.
183 Pon, W. P. H. du, Samarinda. 1906.
184 Pott, Mr. J. G., Weltevreden. 1905.
185 Prange, Dr. A. J. A., Soerabaia. 1901.
186 Prinsen Geerligs, H. C., Pekalongan. 1892.

R.

187 Reese, D. J., Soerabaia. 1904.
188 Renardel de la Vallette, G. C. H., Malang. 1893.
189 Ribbers, J. C., Soerabaia. 1877.
190 Riedel Dr. J. G. F., Weltevreden. 1905.
191 Roll, H. F., Weltevreden. 1901.
192 Rooker, J., Weltevreden. 1905.
193 Roosegaarde Bisschop, P. J., Hongkong. 1900.
194 Rusting, N., Weltevreden. 1903.
195 Rijn, L. van, Singapore. 1901.
196 Rijn van Alkemade, J. van, Semarang. 1903.

S.

197 Scherer, G., Soerabaia. 1903.
198 Schimmel, Mr. W. F., Soerabaia. 1903.
199 Schmidt, Dr. W., Semarang. 1905.
200 Schoorel, Dr. N. L. 1906.
201 Schöppe, Dr. Max, Soerabaia. 1903.
202 Schouwenburg. W. H. van, Semarang. 1905.
203 Schoutendorp, Mr. J., Weltevreden. 1896.
204 Schröder, E. E. W. G., Goenoeng Sitoli. 1904.
205 Silfhout, J. W. E. van, Mr.-Cornelis. 1903.
206 Simon Thomas, Dr. J. H., Buitenzorg. 1900.

Digitized by Google

207 Smith, J. J., Buitenzorg. 1898.
208 Spanjaard, R. H. J., Weltevreden. 1889.
209 Staverman, F. H., Mr.-Cornelis. 1905.
210 Steeden, C. L. van 1902.
211 Steinmetz, Th., Weltevreden. 1903.
212 Stieltjes, J. J., Weltevreden. 1906.
213 Stoll, C., Semarang. 1905.
214 Streiff, H. F., Weltevreden. 1905.
215 Stuurman, Dr. Mr. A., Semarang. 1904.
216 Swindells, Th. H., Semarang. 1903.
217 Sythoff, A., Weltevreden. 1898.
218 Sythoff, P. F., Weltevreden. 1899.

T.

219 Terburgh, Dr. J. Th. 1899.
220 Tielenius Kruythoff, E., Semarang. 1903.
221 Tillema, H. F., Semarang. 1903.
222 Tjeenk Willink, Dr. H. D., Weltevreden. 1900.
223 Tours, J. D., Weltevreden. 1906.
224 Treub, Prof. Dr. M., Buitenzorg. 1880.
225 Thomas, Mr. Th., Weltevreden. 1906.

V.

226 Val, L. G. de, Weltevreden. 1905.
227 Valeton, Dr. Th., Buitenzorg. 1895.
228 Vereeeniging van Djokjasche Landhuurders, Djokjakarta. 1887.
229 Verhoeff, J. F., Semarang. 1904.
230 Verver, G. L., Soerabaia. 1903.
231 Vierhout, M., Semarang. 1903.
232 Voort, Mej. J. M. van der, Semarang. 1904.
233 Vries, Dr. E. C. de, Semarang. 1894.
234 Vrijhoeff, Dr. H. C. van den, Weltevreden. 1899.
235 Voogt, J. G. H. de, Weltevreden. 1906.

Digitized by Google

W.

236 Warnecke, F. D., Semarang. 1881.
237 Weehuizen, F., Semarang. 1906.
238 Weys, C. W., Weltevreden. 1889.
239 Wiemans, A. J. G. A., Weltevreden. 1900.
240 Wigman, H. J., Buitenzorg. 1898.
241 Wilde, W. F. de, Bondowoso. 1903.
242 Wilkens, Dr. J. A., Semarang. 1903.
243 Wing Easton, N., Soerabaia. 1903.
244 Wolff, A. A. de 1897.
245 Wychgel, Dr. G. J. 1905.
246 Wijck, Z. Exc. Jhr. J. C. van der, Weltevreden. 1905.
247 Wijck, Jhr. O. van der, Weltevreden. 1905.

Y.

248 Ymker, G., Semarang. 1903.
249 Ypes, F. A., Semarang. 1903.
250 Young, J. F., Soerabaia. 1903.

Z.

251 Zehntner, Dr. L., Bahia. 1896.
252 Zwaan, Mr. H. B. P. van der, Weltevreden. 1900.

Digitized by Google

LIJST VAN VEREENIGINGEN EN GENOOTSCHAPPEN MET WELKE DE KONINKLIJKE NATUURKUNDIGE VEREENIGING IN BETREKKING STAAT.

I. Nederlandsch-Indië.

1. Algemeene Secretarie, Weltevreden.
2. Archief Java-Suiker-Industrie, Soerabaia.
3. Bataviaasch Genootschap van Kunsten en Wetenschappen, Weltevreden.
4. Departement van Onderwijs, Eeredienst en Nijverheid, Weltevreden.
5. Kaiserlich Deutsches General-Konsulat, Weltevreden.
6. Koninklijk Instituut van Ingenieurs. Afdeeling Nederlandsch-Indië, Weltevreden.
7. Koninklijk Magnetisch en Meteorologisch Observatorium, Weltevreden.
8. 's Lands Plantentuin, Buitenzorg.
9. Hoofdbureau van het Mijnwezen in Nederlandsch-Oost-Indië, Weltevreden.
10. Nederlandsch-Indische Maatschappij van Nijverheid en Landbouw, Weltevreden.
11. Proefstation „Oost-Java", Pasoeroean.
12. Proefstation voor Suikerriet in West-Java „Kagok", Pekalongan.
13. Topographisch Bureau, Weltevreden.
14. Vereeniging tot Bevordering der Geneeskundige Wetenschappen in Nederlandsch-Indië, Weltevreden.
15. Vereeniging tot Bevordering van Veeartsenijkunde in Nederlandsch-Indië, Buitenzorg.

Digitized by Google

2. Nederland.

1. Koninklijk Nederlandsch Aardrijkskundig Genootschap, Amsterdam.
2. Koninklijke Akademie van Wetenschappen, Amsterdam.
3. Koninklijk Zoölogisch Genootschap „Natura Artis Magistra", Amsterdam.
4. Natuurkundig Genootschap „tot Nut en Genoegen", Arnhem.
5. Bibliotheek der Technische Hoogeschool, Delft.
6. Indisch Genootschap, 's-Gravenhage.
7. Koninklijk Instituut van Ingenieurs, 's-Gravenhage.
8. Koninklijk Instituut voor de Taal-, Land- en Volkenkunde van Nederlandsch-Indië, 's-Gravenhage.
9. Natuurkundig Genootschap, Groningen.
10. Universiteit's bibliotheek, Groningen.
11. Hollandsche Maatschappij der Wetenschappen, Haarlem.
12. Koloniaal Museum, Haarlem.
13. Nederlandsche Maatschappij ter Bevordering van Nijverheid, Haarlem.
14. Teyler's Stichting, Haarlem.
15. Nederlandsche Dierkundige Vereeniging, den Helder.
16. 's Rijks Geologisch-Mineralogisch Museum, Leiden.
17. 's Rijks Herbarium, Leiden.
18. Universiteit's Bibliotheek, Leiden.
19. Bataafsch Genootschap van Proefondervindelijke Wijsbegeerte, Rotterdam.
20. Leeskabinet, Rotterdam.
21. Nederlandsche Entomologische Vereeniging, Rotterdam.
22. Koninkl. Nederl. Meteorologisch Instituut, de Bilt.
23. Provinciaal Utrechtsch Genootschap van Kunsten en Wetenschappen, Utrecht.
24. Nederlandsche Botanische Vereeniging, Wageningen.
25. Hoogere Landbouwschool, Wageningen.

3. België.

1. Académie royale de médecine, Brussel.

Digitized by Google

2. Académie royale des sciences, des lettres et des beaux-arts de Belgique, Brussel.
3. État indépendant du Congo. Département à l'intérieur, Musée, Brussel.
4. Musée royal naturelle de Belgique, Brussel.
5. Observatoire Royal de Belgique, Brussel.
6. Société belge de Géologie, Paléontologie et d'Hydrologie, Brussel.
7. Société entomologique de Belgique, Brussel.
8. Bibliographisch Tijdschrift, Gent.
9. Société géologique de Belgique, Luik.
10. Société royale des sciences, Luik.

4. Duitschland.

1. Archiv für Naturgeschichte, Berlijn.
2. Königlich Preussische Akademie der Wissenschaften, Berlijn.
3. Königliche Bibliothek, Berlijn.
4. Deutsch Physikalische Gesellschaft, Berlijn.
5. Königlich-Preussisches Meteorologisches Institut, Berlijn.
6. Tierärtzliche Rundschau, Friedenau-Berlin.
7. Naturwissenschaftlicher Verein, Bremen.
8. Verein für Naturwissenschaft, Brunswijk.
9. Verein für Naturkunde, Cassel.
10. Verein für Erdkunde und verwandte Wissenschaften, Darmstadt.
11. Naturwissenschaftliche Gesellschaft „Isis", Dresden.
12. Verein für Erdkunde, Dresden.
13. Naturwissenschaftlicher Verein, Elberfeld.
14. Physikalisch-Medicinische Societät, Erlangen.
15. Verein für Geographie und Statistik, Frankfort a/M. (Stadt-Bibliothek).
16. Senckenbergische Naturforschende Gesellschaft, Frankfort a/M.
17. Naturwissenschaftlicher Verein des Regierungs-Bezirks, Frankfort a/O.

Digitized by Google

18. Naturforschende Gesellschaft, Freiburg i/B.
19. Ober-Hessische Gesellschaft für Natur- und Heilkunde, Giessen.
20. Königliche Gesellschaft der Wissenschaften, Göttingen.
21. Redaktion von Petermann's Mitteilungen, Gotha.
22. Geographische Gesellschaft, Greifswald.
23. Kaiserlich Leopoldino-Carolinische Akademie der Naturforscher, Halle a/S.
24. Verein für Erdkunde, Halle a/S.
25. Verein für Naturwissenschaftliche Unterhaltung, Hamburg.
26. Weterauische Gesellschaft für die gesammte Naturkunde, Hanau.
27. Naturhistorische Gesellschaft, Hannover.
28. Observatorium Königstuhl, Heidelberg.
29. Medicinisch-Naturwissenschaftliche Gesellschaft, Jena.
30. Universitäts Bibliothek, Jena.
31. Naturwissenschaftlicher Verein für Schleswig-Holstein, Kiel.
32. Physikalisch-Ökonomische Gesellschaft, Koningsbergen.
33. Fürstlich Jablonowskische Gesellschaft, Leipzig.
34. Königlich Sächsische Gesellschaft der Wissenschaften, Leipzig.
35. Naturforschende Gesellschaft und Naturhistorisches Museum, Leipzig.
36. Verein für Erdkunde, Leipzig.
37. Geographische Gesellschaft in Lübeck, Lübeck.
38. Museum für Natur- und Heimatkunde, Magdeburg.
39. Verein für Erdkunde, Metz.
40. Ornithologischer Verein, München.
41. Universitäts-Bibliothek der Königlich Bayerische Akademie der Wissenschaften in München, München.
42. Naturhistorische Gesellschaft, Nürnberg.
43. Offenbacher Verein für Naturkunde, Offenbach.
44. „Kosmos", Gesellschaft der Naturfreunde, Stuttgart.

Digitized by Google

45. Verein für Vaterländische Naturkunde in Würtemberg, Stuttgart.
46. Nassauïscher Verein für Naturkunde, Wiesbaden.

5. Engeland.

1. Cambridge Philosophical Society, Cambridge.
2. Royal Irish Academy, Dublin.
3. Royal Physical Society of Edinburgh, Edinburgh.
4. Royal Society of Edinburgh, Edinburgh.
5. Liverpool Biological Society, Liverpool.
6. British Association for the Advancement of Science, Londen.
7. Linnean Society, Londen.
8. Meteorological Office, Londen.
9. Royal Astronomical Society, Londen.
10. Royal Microscopical Society, Londen.
11. Royal Society of London, Londen.
12. Zoological Society, Londen.
13. Manchester Literary and Philosophical Society, Manchester.

6. Frankrijk.

1. Société Linnéenne du Nord de la France, Amiens.
2. Société d'étude des sciences naturelles, Béziers.
3. Société des sciences physiques et naturelles, Bordeaux.
4. Société des sciences naturelles et mathématiques de Cherbourg, Cherbourg.
5. Académie des sciences, arts et belles-lettres de Dyon, Dyon.
6. Faculté des sciences de Marseille, Marseille.
7. Société des sciences de Nancy, Nancy.
8. Société des sciences naturelles de l'Ouest de la France, Nantes.
9. Institut de France, Académie des sciences, Parijs.
10. Musée d'histoire naturelle, Parijs.

Digitized by Google

11. Société académique indo-chinoise de France, Parijs.
12. Société astronomique de France, Parijs.
13. Société géologique de France, Parijs.
14. Société philomathique, Parijs.
15. Société zoölogique de France, Parijs.

7. Italië.

1. R. Stazione di Entomoligia Agraria, Florence.
2. Museo civico di Storia naturale di Genova, Genua.
3. Reale Accademia delle scienze e belle lettere, Napels.
4. Stazione Zoologica, Napels.
5. Rivista di Patologica Vegetale, Portici.
6. Direzione del Cosmos di Guide Cora, Rome.
7. Reale Accademio dei Lincei, Rome.
8. Reale Comitato geologico d'Italia, Rome.
9. Regio Osservatorio, Turijn.
10. Reale Accademia delle Scienze, Turijn.

8. Luxemburg.

1. Institut royal grand-ducal de Luxembourg, Sciences naturelles et mathématiques, Luxembourg.

9. Oostenrijk—Hongarije.

1. Gesellschaft zur Verbreitung wissenschaftlicher Kenntnisse, Baden (bei Wien).
2. Ungarische Ornithologische Centrale, Buda-Pest.
3. Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark, Gratz.
4. Kön. Böhmische Gesellschaft der Wissenschaften, Praag.
5. Verein für Vaterländische Naturkunde, Pressburg.
6. Museo Civico di Storio naturale, Triest.
7. Kais. Akademie der Wissenschaften, Weenen.
8. Kön. Kais. Geologische Reichsanstalt, Weenen.
9. Kön. Kais. Naturhistorisches Hofmuseum, Weenen.
10. Kön. Kais. Zoologisch-Botanische Gesellschaft, Weenen.
11. Ornithologischer Verein, Weenen.

Digitized by Google

10. Portugal.

1. Accademia reale das Ciencias, Lissabon.

11. Rusland en Finland.

1. Naturforscher Gesellschaft der Universität, Dorpat.
2. Commission géologique de la Finlande, Helsingfors.
3. Université de Helsingfors, Helsingfors.
4. Société des Naturalistes, Kiew.
5. Société impériale des naturalistes, Moskou.
6. Société des naturalistes de la Nouvelle Russie, Odessa.
7. Académie impériale des sciences, St. Petersburg.
8. Comité géologique de Russie, St. Petersburg.
9. Jardin impérial botanique de St. Pétersbourg, St. Petersburg.
10. Physikalisches Central-Observatorium, St. Petersburg.

12. Spanje.

1. Real Académia de Ciencias exactas fisicas y naturales, Madrid.

13. Zwitserland.

1. Naturforschende Gesellschaft, Bazel.
2. Bernische Naturforschende Gesellschaft, Bern.
3. Schweizerische Gesellschaft für die gesammten Naturwissenschaften, Bern.
4. Société de physique et d'histoire naturelle, Genève.
5. Naturforschende Gesellschaft, Zürich.

14. Zweden, Noorwegen en Denemarken.

1. Bergens-Museum, Bergen.
2. Bibliothèque de l'Université royale de Norvège, Christiania.
3. Videnskabs-Selskab, Christiania.
4. Göteborgs Kungl. Vetenskaps- och Vitterhetssamhället, Gothenburg.
5. Kongelige Danske Videnskabernes Selskab, Kopenhagen.
6. Naturhistorisk Forening, Kopenhagen.
7. Conseil international pour l'exploration de la mer, Kopenhagen.

Digitized by Google

8. Lund's Universitet, Lund.
9. Stavanger Museum, Stavanger.
10. Entomologiska Föreningen Stockholm, Stokholm.
11. Institut royal géologique de Suède, Stokholm.
12. Kongelige Svenska Vetenskaps Akademien, Stokholm.
13. Kongl. Universitet, Upsala.

15. Noord-Amerika.

1. University of California, Berkely, Cal.
2. American Academy of Arts and Sciences, Boston, Mass.
3. Boston Society of Natural History, Boston, Mass.
4. Buffalo Society of Natural Science, Buffalo, Mass.
5. Harvard College, Cambridge, Mass.
6. Field Columbian Museum, Chicago, Ill.
7. Davenport Academy of Sciences, Davenport, Jowa.
8. Essex Institute, Essex, Salem, Mass.
9. Hawaiian Sugar Planters Association, Honolulu.
10. Indiana Academy of Science, Indianopolis, Ind.
11. University of Kansas, Lawrence.
12. University of Nebraska, Lincoln, Nebr.
13. Wisconsin Academy of Sciences, Arts and Letters, Madison, Wis.
14. Tufts College, Massachusetts.
15. Meriden Scientific Association, Meriden, Conn.
16. University of Montana, Missoula (Montana).
17. Connecticut Academy of Arts and Sciences, New-Haven.
18. New-Orleans Academy of Sciences, New-Orleans.
19. American Museum of Natural History, New-York.
20. New-York Academy of Sciences, Columbia University, New-York City.
21. Oberlin College Museum, Oberlin, Ohio.
22. Geological Survey Department, Ottawa, Canada.
23. Academy of Natural Sciences of Philadelphia, Philadelphia, Pa.
24. American Philosophical Society, Philadelphia, Pa.

Digitized by Google

25. American Association for the Advancement of Science, Cincinnati, Ohio.
26. Rochester Academy of Science, Rochester, New-York.
27. Augustana College, Rock Island, Ill.
28. Academy of Sciences, San Francisco, Cal.
29. Missouri Botanical Garden, St. Louis.
30. Illinois State Laboratory of Natural History, Urbana, Ill.
31. Anthropological Society of Washington, Washington, D.C.
32. Carnegie Institution of Washington, Washington.
33. Signal Service, Washington, D.C.
34. Smithsonian Institution, Washington, D.C.
35. U. S. Geological Survey, Washington, D.C.
36. U. S. National Museum, Washington, D.C.
37. Ohio Agricultural Experiment Station, Wooster, O.

16. Midden-Amerika.

1. Instituto Geologico de Mexico, Mexico.

17. Zuid-Amerika.

1. Institute Geografica Argentino, Buenos Aires.
2. Academia nacional de ciencias de la Republica Argentina, Cordova.
3. Museo nacional de Montevideo, Montevideo.
4. Museo Goeldi de historia natural et ethnographia, Para (Amazonas).
5. Observatorio de Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.
6. Sociedad Cientifica Alemana, Santiago, Chili.

18. Britsch-Indië.

1. Asiatic Society of Bengal, Calcutta.
2. Geological Survey of India, Calcutta.
3. Royal Botanic Garden, Calcutta.
4. Government Museum, Madras.
5. Agricultural Journal of India, Pusa (Calcutta).

19. Japan.

1. Deutsche Gesellschaft für Natur- und Völkerkunde Ost-Asiens, Tokyo.

Digitized by Google

2. Earthquake Investigation Committee, Tokyo.
3. Science College, Imperial University, Tokyo.
4. Seismological Society of Japan, Tokyo.
5. Zoological Society of Japan, Tokyo.

20. Philippijnen.

1. Manila Central Observatory, Manila.

21. Australië.

1. Royal Geographical Society of Australia, South Australian Branch, Adelaide.
2. Royal Society of South Australia, Adelaide.
3. Royal Geographical Society of Australasia, Queensland Branch, Brisbane.
4. Royal Society of Queensland, Brisbane.
5. Geological Society of Australia, Melbourne.
6. Royal Society of Victoria, Melbourne.
7. Geological Survey of Western Australia, Perth (W.A.).
8. Australasian Association for the Advancement of Science, Sydney.
9. Australian Museum, Sydney.
10. Board for international exchanges, Sydney.
11. Linnean Society of New South Wales, Sydney.
12. New South Wales Chamber of Mines, Sydney.
13. Royal Geographical Society of Australasia, Sydney.
14. Royal Society of New South Wales, Sydney.
15. Geological Survey of New-Zealand, Wellington.
16. New Zealand Institute, Wellington.

22. Afrika.

1. South African Museum, Kaapstad.
2. Biologisch Landwirtschaftliches Institut, Amani (Hafen Tanga).
3. État indépendant du Congo.
4. Musée du Congo.

Digitized by Google

VERSLAG

OMTRENT

DEN TOESTAND EN DE WERKZAAMHEDEN

DER

KONINKLIJKE NATUURKUNDIGE VEREENIGING

IN

NEDERLANDSCH-INDIË

OVER

het jaar 1906.

Uitgebracht in de Algemeene Vergadering van 17 Januari 1907.

M. H.

Wederom valt mij de eer te beurt U in voldoening aan Artikel 5 onzer Statuten verslag uit te brengen over den toestand en de werkzaamheden onzer Vereeniging over het afgeloopen jaar.

Personalia. De mutaties onder de besturende leden waren vrij talrijk. Zoo traden wegens vertrek af de Heeren N. WING EASTON, Dr. J. P. KLOOS en Dr. J. G. VAN DEVENTER en wegens tijdelijk vertrek naar *Europa,* in verband met eene Regeerings-opdracht, de Heer J. W. VAN DIJK. De Heeren Dr. J. DE HAAN en R. J. BOERS, die van verlof uit *Nederland* terugkeerden, namen weer zitting in het Bestuur.

Als nieuwe leden zijn in den loop van het jaar gekozen de Heeren L. G. DE VAL, F. VAN DER GOOT en Dr. H. ONNEN JR.

Digitized by Google

De Heer Dr. H. D. TJEENK WILLINK eindelijk werd in den loop van het jaar als Secretaris vervangen door den Heer Dr. H. J. VAN LUMMEL.

Onder de correspondeerende leden in *Nederland* hadden wij het verlies te betreuren van de Heeren Dr. C. A. J. A. OUDEMANS te *Arnhem* en Dr. J. A. C. OUDEMANS te *Utrecht*, terwijl ons in het *Buitenland* ontvielen de correspondeerende leden R. SEMON te *Jena* en S. P. LANGLEY te *Washington, D.C.*

Het aantal gewone leden ging in het afgeloopen jaar helaas weder niet onbelangrijk achteruit. Bedroeg dit op 1 Januari 1906 303, hiervan bedankten 80 wegens vertrek of om andere redenen, waartegen slechts eene toetreding van 29 nieuwe leden valt te vermelden, zoodat het aantal contribueerende leden op ultimo December jl. 252 bedroeg.

Financiën. Alhoewel de toestand der geldmiddelen over het algemeen bevredigend kan worden genoemd, valt het niet te ontkennen, dat het zoo hoog noodig evenwicht tusschen de uitgaven en ontvangsten alleen door de grootst mogelijke zuinigheid kan worden verkregen, wat natuurlijk niet in 't belang der Vereeniging is.

Het dalen van het ledental noodzaakt echter wel tot bezuiniging op velerlei gebied.

Terwijl het kas-saldo op 31 December 1905 *f* 1403.99 bedroeg, sloot het afgeloopen jaar met een saldo van *f* 1837.—, waartegenover echter nog eene uitgaaf te doen valt van *f* 1000.— als tweede subsidie door onze Vereeniging verleend tot gedeeltelijke bestrijding der kosten, verbonden aan de uitgave van het wetenschappelijke werk over *de Fauna van Nederlandsch-Indië* door de Heeren Prof. Dr. C. P. SLUITER en Dr. MAX WEBER.

Gebouwen. Omtrent den toestand der gebouwen valt alleen te vermelden, dat het hoofdgebouw in zeer goeden toestand verkeert, doch dat de beide paviljoens voorziening vereischen; met de herstelling van het Westelijk paviljoen werd kortelings een aanvang gemaakt.

Digitized by Google

Bibliotheek. Dank zij de uitbreiding, die de bibliotheek in de laatste jaren geleidelijk onderging door terugontvangst van tal van boekwerken van andere Vereenigingen en door aankoop van verscheidene zeer belangrijke werken op natuurwetenschappelijk gebied, wordt van de boekerij onzer Vereeniging hoe langer hoe meer gebruik gemaakt en blijken dus de ter zake getroffen maatregelen, waarop in de verslagen van 1904 en 1905 werd gedoeld, doeltreffend te zijn geweest.

Door aankoop en ruiling onderging de bibliotheek weder de gewone vermeerdering, maar bovendien werden de volgende zeer belangrijke aanwinsten verkregen:

H. A. Lorentz, *Ergebnisse und Probleme der Elektronentheorie;*

L. Boltzmann, *Populaire Schriften;*

E. von Drygalski, *Südpolar Expedition;*

B. de Montessus de Ballore, *Les tremblements de terre;*

A. Winkelmann, *Handbuch der Physik, 2e ed.*

Tijdschrift. Van deel LXVI van het Tijdschrift verscheen in het afgeloopen jaar één dubbele aflevering, terwijl de (dubbele) slot-aflevering nog ter perse is.

De in de 1ste en 2de aflevering van genoemd deel opgenomen belangwekkende verhandeling van Dr. Walter Volz, *Catalogue of the fishes of Sumatra,* heeft door haar omvang — 13½ vel druks — veel bijgedragen om in het afgeloopen jaar de kosten der uitgave van het Tijdschrift niet onbelangrijk te doen stijgen.

Het aantal genootschappen en instellingen, waaraan het Tijdschrift, in ruil met hunne editie wordt toegezonden, bedroeg op 31 December 241.

Vergaderingen. Deze werden geregeld gehouden, over het algemeen goed bezocht en leverden steeds eene welkome gelegenheid tot het doen van interessante mededeelingen op natuurwetenschappelijk gebied. Ten gevolge van den

Digitized by Google

door vele bestuursleden kenbaar gemaakten wensch om de gewone bestuursvergaderingen in den vooravond te doen plaats hebben, moest echter door den beperkten tijd nu en dan een dikwijls zeer belangwekkend debat te vroeg worden gestaakt.

Omtrent het in de vergaderingen behandelde wordt verwezen naar de notulen gepubliceerd in de laatste aflevering van ons orgaan.

Populaire lezingen werden in het afgeloopen jaar driemaal gehouden: de 1ste den 26sten Februari door Dr. G. GRIJNS over *Graphische methode en automatische opteekening in de geneeskunde;* de 2de den 17den Augustus door Dr. H. J. VAN LUMMEL over *Een zestigjarig jubileum in de Sterrenkunde* en de 3de den 21sten December door G. W. KIEWIET DE JONGE over *De Lepra en hare bestrijding.*

Ook van personen buiten de Vereeniging staande ondervonden deze lezingen veel belangstelling.

Het voornemen bestaat om, te beginnen met Februari 1907, zooveel mogelijk om de twee maanden dergelijke populaire lezingen te doen houden, waarvoor zich voor het thans aangebroken jaar reeds een voldoend aantal bestuursleden welwillend beschikbaar heeft gesteld.

Afdeeling voor voordrachten met debat. Deze afdeeling kwam in het afgeloopen jaar 9-maal bijeen; de spreekbeurten werden volgens rooster door de volgende Heeren vervuld:

TJEENK WILLINK, over *Aanpassingstheorie van Weismann;*

ENTHOVEN, over *De Centralisatie op geodetisch en cartographisch gebied in Nederlandsch-Indië;*

STREIFF, over *Moderne bruggenbouw;*

CH. M. VAN DEVENTER, over *Inwerking van zwavelzuur op koper;*

VAN BEMMELEN, over *Magnetische storingen;*

MAAS, over *Meetwerktuigen bij de analyse;*

WEYS, over *'t Een en ander over de watervoorziening te Soerabaja;*

H. ONNEN JR., over *'t Begrip „Rente";*

KAMERLING, over *De waterbeweging in de plant.*

Digitized by Google

Afdeelingen der Vereeniging buiten Batavia. Hieromtrent wordt verwezen naar de jaarverslagen, die in het Tijdschrift zullen opgenomen worden.

Hiermede is het belangrijkste betreffende den toestand en de werkzaamheden der Vereeniging over het afgeloopen jaar medegedeeld. Moge dat jaar zich al niet door een buitengewoon opgewekt leven gekenmerkt hebben, moge zelfs de geleidelijke achteruitgang van het ledental er min of meer op wijzen, dat de belangstelling in het streven der Vereeniging niet bepaald toenemende is, het valt evenmin te ontkennen, dat in den boezem onzer Vereeniging nog over zeer groote belangstelling, over veel toewijding en liefde voor de bevordering van de natuurwetenschappen in deze kolonie wordt beschikt.

Vol vertrouwen in den bloei onzer Vereeniging kunnen wij dan ook zeker in het thans aangebroken jaar onze werkzaamheden voortzetten.

J. J. K. ENTHOVEN.

Batavia, Januari 1907.

Digitized by Google

NOG IETS OVER ICHTHYOXENUS JELLINGHAUSII (HERKLOTS)

DOOR

P. A. OUWENS,
Gep. Majoor der Infanterie.

Toen in 1901, in een der desa's van de afdeeling *Soekaboemi* een vrij groot aantal menschen vergiftigd was, zoo het heette door het nuttigen van met niet genoeg zorg toebereide tjoemé, werd de vergiftiging van Inlandsche zijde toegeschreven aan het gebruiken van als tjoemé bereide visch, waarin zich soengkeat bevonden.

Het onderzoek, te *Batavia* gehouden, bracht, naar ik vernam, alleen ptomaïne aan het licht!

Dr. VORDERMAN, met wien ik over deze kwestie van gedachten had gewisseld, gaf mij in overweging eens proeven te nemen met ikan-beunteur, waarin dikwijls soengkeat [1]) te vinden zijn.

Ik voldeed aan het verzoek en hield gedurende drie jaren eenige beunteur in mijn aquarium ter observatie.

Nu is over de soengkeat (*Ichthyoxenus Jellinghausii* HERKL.) voorkomende in de ikan-beunteur (*Puntius*, subg. *Barbodes maculatus* BL.) reeds veel geschreven o.a. door Dr. BLEEKER, *Atlas Ichthyologique des Indes Orient. Néerl.* Tabel III, 1863; door Dr. HERKLOTS, *Verslagen en mededeelingen der Kon. Akad. van Wetensch.* 2e reeks, 4e deel, 1870; door de Heeren SCHIÖDTE en WREINERT, *Naturk. Tidsskr.* Bd. XIV; door Prof. Dr. MAX WEBER, *Zoolog. Ergebnisse etc.* 2e Band; door

1) De inlander verstaat hier onder soengkeat alle op- of in visschen levende *Isopoda* en andere parasieten, dus niet uitsluitend de *Ichthyoxenus Jellinghausii* HERKL.

Digitized by Google

Dr. Tjeenk Willink, *Nat. Tijdschr. voor Ned.-Indië,* deel LXIV, afl. 3 en 4 etc., zoodat ik niet dan met eenige aarzeling dit onderwerp opnieuw aanroer.

Mijne langdurige proefnemingen hebben mij echter het een en ander geleerd, dat òf niet beschreven is, òf met het reeds geschrevene niet overeenstemt; daarom wil ik dit onder de aandacht van belangstellenden brengen.

Ik zal hierbij, in navolging van Prof. Weber (blz. 549 *Zoolog. Ergebn.* 2e Bd.), de larven der parasiet in hare verschillende toestanden l. I, l. II etc. noemen, terwijl „jur" het jonge volwassen dier (♂) zal beteekenen.

In het laatst van 1901 liet ik in de *Tji-Seroema* een aantal visschen vangen. Deze bestonden hoofdzakelijk uit beunteur. Ook waren er bij djĕlèr (*Nemacheilus fasciatus* v. H.), mèngabagi, senggal en andere kleine riviervisch. Van de beunteur bevatten ± 20 % soengkeat. De anderen waren gaaf.

Al deze visschen (van de beunteur hoofdzakelijk de aangetaste) plaatste ik met eenige goudvischjes in mijn aquarium en nam den toestand geregeld waar.

De aangetaste beunteur gaven geen blijk, dat zij van hunne gasten eenig nadeel ondervonden. Alleen zwommen eenige wat scheef en hingen over naar den kant, waar zich de soengkeat bevond.

Na 16 dagen kwamen de eerste jonge soengkeat (l. II), ter grootte van 3 mM., te voorschijn. Zij zwommen aanvankelijke vrij rond, doch hechtten zich al spoedig zooveel mogelijk aan planten, steenen, schelpen en visschen. Zoodra de visch voelt, dat een jonge soengkeat zich aan zijn lichaam heeft vastgegrepen, schiet hij snel vooruit, waarschijnlijk met het doel de parasiet van zich af te krijgen, hetgeen ook meestentijds gelukt.

Heeft de soengkeat zich echter vastgehecht, achter één der borst- of buik-vinnen, dan helpt dat snelle vooruitschieten natuurlijk niet, daar hij dan door de vinnen vast tegen het lichaam van den visch wordt gedrukt. Ik geloof

Digitized by Google

dat de gaten, waardoor de soengkeat in den visch is gedrongen, juist dáárom bijna zonder uitzondering *achter* de vinnen zijn gelegen.

De jonge soengkeat worden zooveel mogelijk door de verschillende visschen verslonden.

De voor de eerste maal door l. II aangetaste visschen bracht ik ter betere observatie in een afzonderlijken bak over en kon daardoor opmerken, dat die l. II, zoo zij niet losraakten, door het schuren en vooruitschieten van den visch, onder een schub drongen, zich dáár, door middel van de kromme haken van hun pooten goed vasthielden en stil bleven zitten.

Na eenigen tijd deden de visschen geen moeite meer om zich van de l. II te bevrijden.

Voor zoover ik met de zeer gewaardeerde hulp van Dr. VAN DER SLUYS, die eenige dagen bij mij doorbracht, heb kunnen nagaan, brengt de l. II, hoofdzakelijk door de aanhoudend uitgeoefende drukking de weefsels (huid, spieren enz.) van de plek, waaraan zij zich gehecht heeft, tot atrophie (of verteert zij die weefsels?), en kan daardoor gemakkelijk door de huid komen.

Zoodra die doorboord is, wordt het pariëtale blad van het buikvlies van den visch ter plaatse ingestulpt, in de richting van de lichaamsholte, wordt vervolgens zeer sterk verdikt en vergroeit ten slotte meestentijds met de daartegen aanliggende darmen. De verdikking van het buikvlies is volgens Dr. VAN DER SLUYS waarschijnlijk eén gevolg van de chronische ontsteking, waarin het geraakte, ten gevolge van den prikkel, uitgeoefend door de parasiet.

Het duurt van 8 tot 21 dagen dat de l. II door de huid in de lichaamsholte is gedrongen.

Is de l. II eenmaal goed en wel gezeten in de door haar zelve gevormde zakvormige holte, dan blijft zij daarin en gaat langzamerhand van het mannelijke tot het vrouwelijke geslacht over. Ofschoon de Heer TJEENK WILLINK beweert, dat de soengkeat willekeurig zijn woning kan verlaten, heb

Digitized by Google

ik nimmer kunnen ontdekken, dat een larve (in welken toestand ook), als zij de eerste indringster wàs, weder uit de door haar gemaakte holte kroop. Wèl dat een l. II of l. III ging in- en weder kroop uit een holte, waarin reeds één andere of één paar was gehuisvest.

Daar ik tweemalen heb bevonden, dat een bevrucht wijfje zich alleen bevond in de lichaamsholte van een beunteur, mogen we in tegenstelling met hetgeen Herklots hieromtrent leert, aannemen, dat het mannetje somtijds nà de cupulatie weder uit de holte kruipt. Voor een volwassen wijfje is dit niet mogelijk. (Zie hieronder sub 7 en 13).

Verder heb ik door genomen proeven de vaste overtuiging gekregen, dat een uit een beunteur levend gehaalde parasiet, die reeds tot jur. of tot ♀ was opgegroeid, niet meer kan dringen in een anderen visch, hij hecht zich soms wel vast, maar sterft spoedig.

In tegenstelling met hetgeen hieromtrent door Prof. Weber en door Dr. Tjeenk Willink wordt verondersteld, heb ik kunnen waarnemen, dat de l. II zoowel achter de borst- als achter de buikvinnen in de lichaamsholte van den visch dringen, evenwel achter de buikvinnen het meest.

In het eerste geval vindt men den staart van de l. II naar voren gekeerd, waaruit blijkt, dat evenals in het tweede geval, het indringen geschiedt in de richting van de lichaamsholte van den visch. (Zie hieronder sub 7, 14 en 16).

De l. II kruipen gaarne in de opening, die reeds door een andere parasiet (die dan reeds verder in wasdom is gevorderd) is gemaakt en dit waarschijnlijk voor de voortteling.

Gelijktijdig heb ik nimmer twee l. II in één visch zien dringen.

Hieronder volgt een opgave van resultaten, verkregen bij het openen van twintig stuks *Puntius maculatus* (Bleeker), genomen uit mijn aquarium:

Digitized by Google

No.	Lengte van den visch in mm.	Het gat, waar de parasiet indrong, is gelegen	Aantal gevonden parasieten	Ontwikkelingstoestand van de parasieten.	Lengte van de parasieten in mm.	OPMERKINGEN.
1	97	Achter de linker buikvin.	2	1 ♂	9	—
				1 ♀	17	De broedzak is gevuld met eieren, die op het punt van uitkomen zijn. Door de naar de jonge dieren vervormde ei-omhulsels heen, zijn sprieten, oogen en 6 pooten duidelijk zichtbaar. Pleonsegmenten niet onevenredig groot.
2	112	Achter de rechter buikvin.	3	1 ♀	18	Twee Brutblätter reeds ontwikkeld.
				1 ♂	16	—
				1 juv	8	Zat vóór in de opening, halverwege er uit en kon gemakkelijk van buiten af uitgenomen worden.
3	84	Achter de linker buikvin.	2	1 ♂	9	—
				1 ♀	15	Broedzak gevuld met eieren.
4	87	Tusschen de beide buikvinnen.	2	1 ♂	9	—
				1 ♀	16	Broedzak gevuld met eieren.
5	65	Achter de rechter buikvin.	1	juv	8	—
6	80	Achter de linker buikvin.	1	juv	8	—
7	87	Één gat iets boven de linker borstvin en bovendien één gat achter de linker buikvin.	3	1 ♀	16	Reeds gedeeltelijk afgestorven. In den geheel geopenden broedzak nog 86 l. II van 3 mm. lengte.
				juv	10	—
				1 ♀	13	Met Brutblätter.
8	77	Achter de linker buikvin.	2	1 juv	7	—
				1 juv	13	—

Digitized by Google

No.	Lengte van den visch in mm.	Het gat, waar de parasiet indrong, is gelegen	Aantal gevonden parasieten	Ontwikkelingstoestand van de parasieten.	Lengte van de parasieten in mm.	OPMERKINGEN.
9	85	Achter de rechter buikvin.	2	1 juv	7	—
				1 ♂	14	Nog met penes, ofschoon de Brutblätter reeds door de huid zichtbaar zijn.
10	77	Achter de linker buikvin.	1	1 ♂	9.5	—
11	80	id.	1	1 ♂	10	Met bijna verdwenen penes.
12	82	id.	2	1 ♂	10	—
				1 ♀	16.5	Broedzak gevuld met eieren.
13	78	id.	1	1 ♀	17	Zonder mannetje; broedzak gevuld met l. II.
14	68	Achter de rechter borstvin.	1	1 ♂	11	Staart naar voren gekeerd.
15	66	Achter de linker buikvin.	1	juv	8.5	—
16	63	Links van de rechter borstvin.	1	juv	6.5	Staart naar voren gekeerd.
17	61	Achter de rechter buikvin.	2	1 juv	7.5	—
				1 juv	6	—
18	58	id.	2	1 juv	7	—
				1 l. II	3.5	—
19	53	id.	1	1 juv	7.5	—
20	60	Rechts van de rechter buikvin.	2	1 juv	7	Het achterlijf van den visch is bij de rugvin naar boven gebogen, onder een hoek van ± 65°.
				1 l. IV	4	

Digitized by Google

Verder zij nog vermeld, dat van alle andere soorten van visschen, te gelijk met de beunteur in het aquarium geplaatst, er slechts één door een soengkeat is aangetast en wel een ikan-djĕlèr (*Nemacheilus fasciatus* v. H.), die 62 mm. lang is. De parasiet is achter de rechter buikvin in den visch gedrongen. Ook hier bevond zich hij het openen daarvan, evenals bij 7 en 13, alleen een ♀ (van 12 mm.) in de lichaamsholte. De Brutblätter waren reeds goed ontwikkeld.

In één beunteur vond ik een andere soort van parasiet, waarschijnlijk een epichthys.

Hierop hoop ik nader terug te komen.

Ten slotte zij nog medegedeeld, dat ik geen bijzondere proeven genomen heb, om na te gaan of de hierbedoelde soengkeat in vrouwelijken toestand en voorzien van eieren of l. II vergiftigend werkt, op zoogdieren, zoodra deze de visch eten, waarin die soengkeat is gehuisvest.

Alleen heb ik eens van die visch laten bakken en 's nachts geplaatst op één mijner volières.

Een kampong-kat, die het de vogels in die volière gewoonlijk lastig maakte, heeft de visch waarschijnlijk opgegeten. Nimmer heb ik die kat daarna teruggezien. Ik veronderstel dus, dat zij door het nuttigen van den visch, die 's morgens verdwenen was, is gestorven.

P. A. OUWENS.

Buitenzorg, 21 Mei 1906.

Digitized by Google

Meteorologische waarnemingen te Merauke en te Kiroeroe (Etna-baai) verricht gedurende de Nieuw-Guinea-Expeditie van 1904/1905.

Gedurende deze expeditie werden door den Heer Dr. J. W. R. KOCH, arts der expeditie, meteorologische waarnemingen verricht; van 14 Mei tot 17 October 1904 te *Merauke*, welke reeks echter van 12 tot 27 Juli door een reis naar de *Westkust van Nieuw-Guinea* werd onderbroken, en van 21 November 1904 tot 26 Januari 1905 te *Kiroeroe.*

Hoewel de waarnemingen zich derhalve over een slechts korten tijd uitstrekken is het raadzaam geacht, ze te bewerken, omdat de waarschijnlijkheid bestaat, dat ze later hervat zullen worden.

Volgens mededeeling van den Heer KOCH had men gedurende het verblijf te *Merauke* weinig last van de warmte en was de gezondheidstoestand er zeer goed. De meeste warmte werd echter verwacht in de maanden November, December en Januari, toen men dus die plaats reeds verlaten had.

Het bivak te *Kiroeroe* (of *Papara*), aan het eind van de *Etna-baai* op 3° 53′ ZB en 134° 53′ OL gelegen, bevond zich in een bosch, dat aan de N.-, O.- en Z.-zijden door bergen was ingesloten. Van de lucht was dan ook in het begin weinig te zien, maar van lieverlede kreeg men door het omkappen van boomen vrijer uitzicht.

Bij het bivak ging het bako-bako-bosch over in bosch op hooger terrein.

Meestal heerschte te *Kiroeroe* volkomen windstilte, alleen bij zware regenbuien gingen windstooten vooraf, die echter zeer kort duurden en zwak waren. Grootste snelheid met den anemometer gemeten gaf 1 M. per sec. en duurde $^1/_2$ minuut.

Digitized by Google

Barometerwaarnemingen.

Hiervoor werd gebruik gemaakt van een kwikbarometer (OLLAND 51) en een RICHARD-barograaf van het bekend type met wekelijks omwentelenden cilinder. Het uurwerk liep per week ongeveer 1 uur na, waarmede bij het aflezen der autogrammen zooveel mogelijk werd rekening gehouden. Door onduidelijk schrift was de aflezing dikwijls moeilijk of onmogelijk, terwijl een ander euvel bestond in het soms plotseling verspringen der pen. Hiermee is steeds rekening gehouden. De aflezingen van den barograaf op de oogenblikken, waarvoor kwikbarometer-aflezingen voorhanden waren, verschaften de verbetering om de aanwijzingen van eerstgenoemd instrument te herleiden tot absolute waarden. [1]) Daar die verbeteringen niet zeer standvastig van grootte waren, is de waarnemingstijd gesplitst in 4 perioden, gedurende ieder van welke zij om een zekere waarde schommelden, n.l.:

14 Mei —28 Aug.	gemidd.	corr.	—0.4 mM.
29 Aug.—18 Sept.	„	„	—2.4 „
19 Sept.— 4 Dec.	„	„	—0.7 „
5 Dec. —26 Jan.	„	„	—2.1 „

In verband met het aantal waarnemingsdagen en door evenredige toepassing dezer correctie werden gevonden de volgende maandelijksche verbeteringen:

Mei	—0.4 mM.
Juni	—0.4 „
Juli	—0.4 „
Aug.	—0.6 „
Sept.	—1.4 „
Oct.	—0.7 „
Nov.	—0.7 „
Dec.	—1.9 „
Jan.	—2.1 „

[1]) Vergelijking met den standaardbarometer te *Batavia* is evenwel niet meer mogelijk, daar de uitkomst der vergelijking van beide barometers verloren is gegaan.

Digitized by Google

Bovendien werd voor het herhaaldelijk verspringen der pen — in de maanden December en Januari — een verbetering gezocht, die voor December echter slechts —0.04 mM. bedroeg en dus verwaarloosd is geworden, maar in Januari tot —1.5 mM. steeg, zoodat voor deze maand een verbetering van —3.6 mM. (—2.1 —1.5) moest worden toegepast.

De barogrammen werden nu tweeuurlijks afgelezen, de maandelijksche gemiddelden opgemaakt en dit gemiddelde, met bovenvermelde correctie verbeterd, gaf den dagelijkschen gang voor iedere maand.

Bij het opzoeken der maxima en minima werd echter niet de gemiddelde maandelijksche correctie gebezigd, doch die, geldende voor de betrokken strook.

Onderstaand vindt men de harmonische formule voor de dagelijksche schommeling te *Merauke* en te *Kiroeroe* naast de overeenkomstige formule van *Batavia*. Opmerkelijk is, hoe de amplitudo van de halfdaagsche schommeling op *Nieuw-Guinea* veel geringer is dan te *Batavia*.

Harmonische formule voor de dagelijksche schommeling van den barometerstand.

Mei—October 1904.

Merauke	758.7 + 0.564 Sin (Q + 31.°4) + 0.654 Sin (2 Q + 166.°7)
	+ 0.070 Sin (3 Q + 45.°0) + 0.016 Sin (4 Q + 270.°0)
Batavia	758.94 + 0.664 Sin (Q + 22.°4) + 1.010 Sin (2 Q + 160.°2)
	+ 0.063 Sin (3 Q + 36.°0) + 0.016 Sin (4 Q + 345.°1)

November—Januari 1904—1905.

Kiroeroe	757.8 + 0.462 Sin (Q + 17.°4) + 0.622 Sin (2 Q + 162.°0)
	+ 0.068 Sin (3 Q + 76.°4) + 0.016 Sin (4 Q + 150.°3)
Batavia	759.42 + 0.540 Sin (Q + 26.°4) + 1.066 Sin (2 Q + 161.°5)
	+ 0.024 Sin (3 Q + 12.°3) + 0.035 Sin (4 Q + 50.°8)

Temperatuurwaarnemingen.

De thermograaf was eveneens een Richard-instrument met wekelijksche omwenteling. Het uurwerk schijnt achter te

Digitized by Google

hebben geloopen, althans bij verwisseling der strooken is de cilinder bijna telkens vooruit gezet, soms zelfs 4 uren. Gemiddeld is het verschil ongeveer 1 uur. De aflezing werd ook hier minder makkelijk door slecht en onduidelijk schrift; vooral op de middaguren was de inkt menigmaal nagenoeg geheel opgedroogd.

Tot den 2[den] Augustus 1904 werd het instrument des nachts in huis gezet, na dien datum stond het geregeld buiten. Ter voorkoming van directe bestraling door de zon werd het gedurende den voormiddag op een andere plaats gezet.

Alleen voor de uren, dat de thermograaf buiten stond, zijn de strooken afgelezen.

Voornamelijk gedurende de maanden Augustus, September en October 1904 vertoont de lijn omstreeks den middag schommelingen, soms zelfs tot 2° toe. 'n Enkele maal zijn zij ook 's nachts aan te wijzen, maar dan gestrekter van vorm. In de overige maanden te *Merauke*, en later ook te *Kiroeroe* zijn zij of niet, of bijna niet aanwezig.

Door den thermograaf herhaaldelijk met een normaalthermometer te vergelijken, bleek een vrij constante fout te bestaan, gemiddeld + 1°.2 bedragende.

De strooken werden twee-uurlijks afgelezen en deze aflezingen maandelijks gemiddeld, waarna de correctie werd toegepast en de verbeterde dagelijksche gang werd verkregen.

De opgegeven maxima en minima zijn evenwel niet na toepassing der gemiddelde correctie gevonden, maar na verbetering met de correctie, voor de betrokken strook verkregen.

Betrekkelijke vochtigheid.

Op ongeregelde tijden werden van een Assman'schen aspiratie psychrometer de beide thermometers afgelezen (natte en droge bol) en hieruit op de gewone wijze de betrekkelijke vochtigheid, spanning van den waterdamp en dampgebrek berekend.

Regenval.

De hoeveelheid regen werd in het bivak te *Kiroeroe* geregeld

Digitized by Google

gemeten. De dagelijksche metingen te *Merauke,* waar sedert onze vestiging een Gouvernements regenmeter is opgesteld, zijn in de „Regenwaarnemingen in *Nederlandsch-Indië*" opgenomen.

Wind.

Eenige waarnemingen van windrichting en snelheid werden op verschillende uren van den dag verricht met behulp van een schalenkruis-anemometer van Fuess. De waarnemer bevond zich aan boord van het Gouvts. stoomschip „Lombok", liggende op de rivier voor *Merauke*.

Digitized by Google

Daggemiddelde van de luchtdrukking.

750 mm. +

	MERAUKE.						KIROEROE.		
	1904 Mei.	Juni.	Juli.	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	1905 Jan.
1	—	(7.2)	9.0	(10.5)	8.9	8.2	—	6.7	8.6
2	—	6.9	8.8	10.6	8.0	8.4	—	6.7	8.3
3	—	7.8	9.0	9.4	7.1	8.6	—	6.9	8.4
4	—	8.7	(9.1)	9.2	7.6	8.3	—	6.7	9.1
5	—	(8.4)	(9.8)	9.8	(8.4)	7.9	—	7.4	8.6
6	—	(8.5)	9.3	10.6	(7.4)	8.8	—	8.3	7.9
7	—	8.5	9.5	10.8	7.5	9.3	—	8.2	7.9
8	—	8.2	9.3	10.5	7.2	9.1	—	8.4	7.2
9	—	7.9	9.4	9.9	7.5	8 7	—	7.4	5.8
10	—	8.0	9.8	10.0	8.0	8.1	—	7.3	5.5
11	—	7.7	10.0	10.0	8.3	9.0	—	7.5	5.8
12	—	7.8	(10.6)	10.0	9.0	9.2	—	7.9	5.9
13	—	8.4	—	9.9	8.6	8.1	—	7.3	6.4
14	7.8	9.3	—	9.9	8.1	8.3	—	6.8	6.9
15	8.0	9.3	—	10.1	7.6	8.2	—	7.2	7.4
16	8.1	8.8	—	9.4	7.6	7.9	—	7.4	(8.0)
17	8.1	9.1	—	8.8	7.8	(7.7)	—	7.4	(7.8)
18	8.6	9.1	—	9.7	8.5	—	—	7.1	7.7
19	8.1	8.7	—	9.9	9.2	—	—	7.2	6.9
20	(7.8)	9.6	—	9.4	9.1	—	—	(7.3)	6.9
21	7.7	10.5	—	9.0	8.8	—	(7.2)	7.4	7.0
22	6.9	9.9	—	(9.7)	9.2	—	7.8	7.5	6.9
23	6.2	8.7	—	10.1	9.5	—	8.1	8.1	6.8
24	5.4	8.5	—	10.0	10.6	—	8.6	8.9	6.4
25	5.6	9.3	—	9.7	10.7	—	8.9	9.1	5.7
26	5.8	10.1	—	9.3	10.4	—	8.5	(8.5)	5.7
27	5.8	10.4	(8.8)	10.0	9.2	—	8.5	9.1	—
28	6.5	10.2	9.3	10.4	8.4	—	8.6	8.8	—
29	—	9.7	9.5	10.1	8 4	—	9.0	8.5	—
30	—	9.3	10.3	9.7	8.0	—	8.5	8.9	—
31	—		10.2	9.8		—		10.1	—
gem.	7.1	8.8	9.5	9.9	8.5	8.5	8.4	7.8	7.1

( ) Enkele waarnemingen ontbreken.

Digitized by Google

Gemiddelde tweeuurlijksche waarden der luchtdrukking.
750 mm. +

	voorm. 0u	2u	4u	6u	8u	10u	middag 12u	nam. 2u	4u	6u	8u	10u	Maandel. gemidd.
MERAUKE.													
1904 Mei (2de helft).	7.7	7.2	6.9	7.1	7.5	7.5	6.8	6.2	6.1	6.6	7.2	7.7	7.1
Juni . . .	9.2	8.8	8.5	8.9	9.6	9.5	8.8	7.9	7.8	8.3	9.1	9.4	8.8
Juli. . . .	10.1	9.7	9.3	9.2	9.5	9.7	9.5	9.0	8.9	9.2	9.8	10.1	9.5
Aug. . . .	10.3	9.8	9.8	10.4	10.9	10.5	9.5	8.6	8.6	9.2	10.1	10.5	9.9
Sept. . . .	8.9	8.5	8.4	9.0	9.7	9.5	8.3	7.2	7.0	7.6	8.6	9.1	8.5
Oct. (1stehelft).	8.9	8.5	8.5	9.2	9.8	9.5	8.2	7.1	6.9	7.7	8.5	9.1	8.5
Mei/Oct. . .	9.2	8.8	8.6	9.0	9.5	9.4	8.5	7.7	7.6	8.1	8.9	9.3	8.7
KIROEROE.													
Nov. (2dehelft).	8.9	8.3	8.4	8.8	9.4	9.3	8.5	7.5	7.3	7.8	8.4	8.9	8.4
Dec. . . .	8.1	7.7	7.6	8.0	8.6	8.5	7.8	7.1	7.0	7.3	7.9	8.3	7.8
1905 Jan. . . .	7.5	7.0	6.9	7.3	7.8	7.8	7.1	6.3	6.1	6.5	7.2	7.6	7.1
Nov./Jan. . .	8.2	7.7	7.6	8.0	8.6	8.5	7.8	7.0	6.8	7.2	7.8	8.3	7.8

Digitized by Google

Dagelijksche schommeling in de luchtdrukking.

Tweeuurlijksche afwijkingen van het maandgemiddelde.

	voorm. 0u	2u	4u	6u	8u	10u	middag 12u	nam. 2u	4u	6u	8u	10u	Maandel. gemidd.
MERAUKE.													
													750 +
1904 Mei (2de helft).	0.6	0.1	-0.2	0.0	0.4	0.4	-0.3	-0.9	-1.0	-0.5	0.1	0.6	7.1
Juni . . .	0.4	0.0	-0.3	0.1	0.8	0.7	0.0	-0.9	-1.0	-0.5	0.3	0.6	8.8
Juli. . . .	0.6	0.2	-0.2	-0.3	0.0	0.2	0.0	-0.5	-0.6	-0.3	0.3	0.6	9.5
Aug. . . .	0.4	-0.1	-0.1	0.5	1.0	0.6	-0.4	-1.3	-1.3	-0.7	0.2	0.6	9.9
Sept. . . .	0.4	0.0	-0.1	0.5	1.2	1.0	-0.2	-1.3	-1.5	-0.9	0.1	0.6	8.5
Oct. (1ste helft).	0.4	0.0	0.0	0.7	1.3	1.0	-0.3	-1.4	-1.6	-0.8	0.0	0.6	8.5
Mei/Oct. . .	0.5	0.1	-0.1	0.3	0.8	0.7	-0.2	-1.0	-1.1	-0.6	0.2	0.6	8.7
KIROEROE.													
Nov. (2de helft).	0.5	-0.1	0.0	0.4	1.0	0.9	0.1	-0.9	-1.1	-0.6	0.0	0.5	8.4
Dec. . . .	0.3	-0.1	-0.2	0.2	0.8	0.7	0.0	-0.7	-0.0	-0.5	0.1	0.5	7.8
1905 Jan. . . .	0.4	-0.1	-0.2	0.2	0.7	0.7	0.0	-0.8	-1.0	-0.6	0.1	0.5	7.1
Nov./Jan. . .	0.4	-0.1	-0.2	0.2	0.8	0.7	0.0	-0.8	-1.0	-0.6	0.0	0.5	7.8

Digitized by Google

Maxima en Minima der luchtdrukking.

	Maximum		Minimum		Verschil tusschen		Dagelijksche schommeling			Dagelijksch gemiddelde	
	hoogste.	laagste.	hoogste.	laagste.	hoogste max. en laagste min.	laagste max. en hoogste min.	grootste	kleinste	gemidd.	hoogste.	laagste
MERAUKE.											
	750 +	750 +	750 +	750 +						750 +	750 +
1904 Mei (2[de] helft).	9.4	6.7	6.4	3.5	5.9	0.3	3.5	2.1	2.8	8.6	5.[illegible]
Juni . . .	12.2	8.6	9.6	5.5	6.7	—1.0	3.2	1.9	2.5	10.5	6.[illegible]
(Juli) . . .	11.8	10.9	10.0	8.4	3.4	0.9	3.7	1.8	2.5	10.3	8.[illegible]
Aug. . . .	11.8	9.2	9.1	6.1	5.7	0.1	3.3	1.6	2.7	10.8	8.[illegible]
Sept. . . .	12.5	7.4	9.7	4.4	8.1	—2.3	3.6	2.4	3.0	10.7	7.[illegible]
Oct. (1[ste] helft)	11.0	8 8	7.2	5.4	5.6	1.6	3.9	2.4	3.2	9.3	7.[illegible]
Mei—Oct. . .	12.5	6.7	10.0	3.5	9.0	—3.3	3.9	1.6	2.8	10.8	5.[illegible]
KIROEROE.											
Nov. (2[de] helft)	10.6	9.2	8.4	6.7	3.9	0.8	2.8	1.8	2.4	9.0	7.[illegible]
Dec. . . .	11.0	7.0	9.0	5.4	5.6	—2.0	3.0	1.2	2.0	10.1	6.[illegible]
1905 Jan. . . .	11.7	7.9	10.0	5.4	6.3	—2.1	3.8	1.4	2.4	9.1	5.[illegible]
Nov.—Jan. .	11.7	7.0	10.0	5.4	6.3	—3.0	3.8	1.2	2.3	10.1	5.[illegible]

Uiterste tijden waarop het dagelijksche maximum en minimum der luchtdrukking bereikt werd.

	Maximum.		Minimum.	
MERAUKE.				
1904 Mei (2[de] helft)	$7^1/_2$ a	9 a	$1^1/_4$ p	$3^3/_4$ p
Juni	$7^3/_4$ a	10 a	2 p	$4^3/_4$ p
Juli	8 a	$9^1/_2$ a	$2^1/_4$ p	4 p
Aug.	$6^1/_2$ a	$9^1/_2$ a	2 p	5 p
Sept.	8 a	$9^1/_2$ a	$2^3/_4$ p	$2^1/_4$ p
Oct. (1[ste] helft)	$7^1/_4$ a	$8^1/_2$ a	$2^3/_4$ p	4 p
KIROEROE.				
Nov. (2[de] helft)	8 a	$9^1/_4$ a	$2^1/_4$ p	$4^3/_4$ p
Dec.	$7^3/_4$ a	$10^3/_4$ a	$0^3/_4$ p	$4^1/_2$ p
1905 Jan.	$7^3/_4$ a	$9^3/_4$ a	2 p	$4^1/_2$ p

Digitized by Google

Daggemiddelden van de temperatuur in graden Celcius.

	MERAUKE.						KIROEROE.		
	1904 Mei.	Juni.	Juli.	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	1905 Jan.
	*	*	*						
1	—	(25.°5)	25.°1	—	24.°4	25.°7	—	24.°0	25.°0
2	—	27.3	25.2	(24.1)	24.8	26.0	—	23.9	25.7
3	—	26.7	25.8	24.3	25.0	27.2	—	23.6	25.6
4	—	25.2	(22.1)	24.9	25.1	27.2	—	24.6	24.4
5	—	26.1	—	23.8	(25.6)	25.6	—	25.0	24.9
6	—	27.0	—	24.2	26.5	25.8	—	24.3	24.7
7	—	26.6	—	23.7	26.1	26.3	—	24.3	24.8
8	—	26.9	—	(23.7)	26.1	25.9	—	23.9	25.0
9	—	27.4	—	24.3	25.6	25.9	—	24.3	(24.3)
10	—	27.2	—	23.6	25.3	26.8	—	24.8	24.8
11	—	27.3	—	23.8	25.3	26.0	—	24.4	24.9
12	—	26.5	(25.4)	24.5	24.9	25.7	—	(25.2)	25.1
13	—	25.9	25.2	24.4	25.1	26.5	—	25.4	24 9
14	(27.6)	25.9	24.8	24.0	24.0	26.5	—	25.2	23.9
15	26.7	25.4	25.7	24.3	25.0	25.8	—	25.1	25.1
16	(25.6)	26.0	25.6	25.1	25.5	26.6	—	25.3	(24.4)
17	—	26.1	24.7	24.6	25.0	(24.6)	—	25.2	(25.0)
18	—	25.7	(23.7)	(23.5)	24.7	—	—	24.8	24.8
19	—	25.3	—	—	25.9	—	—	(24.3)	25.3
20	(28.2)	25.3	—	(23.6)	24.5	—	—	(24.4)	25.3
21	28.6	26.4	—	24.1	24.6	—	(25.8)	24.2	25.2
22	28.4	26.4	—	(24.1)	24.8	—	24.9	24.2	25.3
23	29.0	25.4	—	25.0	25.2	—	25.0	24.3	(24.0)
24	29.8	26.4	—	24.3	25.3	—	24.5	23.8	(26.0)
25	28.1	26.9	—	24.2	26.0	—	24.4	23.4	25.0
26	28.2	26.5	—	24.8	25.2	—	24.6	(23.7)	24.9
27	27.2	27.9	—	24.7	25.5	—	23.7	24.0	(24.3)
28	26.8	26.4	—	24.4	27.0	—	24.6	24.1	
29	27.2	25.1	—	(23.1)	26.7	—	24.1	24.0	
30	27.2	25.3	—	24.4	25.9	—	24.0	24.7	
31	26.0		—	24.9		—		24.6	
	27.7	26.3	25.1	24.3	25.3	26.2	24.5	24.4	24.9

(*) Mei-Juni-Juli alleen voor de daguren 6u a—6u p.

Digitized by Google

Gemiddelde tweeuurlijksche waarden der temperatuur.

	voorm. 0^u	2^u	4^u	6^u	8^u	10^u	middag 12^u	nam. 2^u	4^u	6^u	8^u	10^u	Maand. gemidd.
MERAUKE.													
1904 Mei (2de helft).	—	—	—	25.°7	26.°2	28.°1	29.°0	29.°0	28.°5	27.°5	—	—	(27.°7)
Juni . . .	—	—	—	23. 4	24. 1	26. 0	27. 6	28. 2	27. 8	26. 8	—	—	(26. 3)
Juli. . . .	—	—	—	22. 5	22. 5	23. 8	25. 6	27. 0	27. 7	27. 3	—	—	(25. 1)
Aug. . . .	22.°1	21.°6	21.°1	21. 3	24. 7	27. 8	28. 4	27. 7	26. 1	24. 7	23.°6	22.°8	24. 3
Sept. . . .	23. 1	22. 7	22. 4	22. 4	25. 8	28. 9	29. 6	28. 2	27. 3	25. 6	24. 6	23. 8	25. 3
Oct. (1ste helft).	24. 2	23. 5	22. 8	23. 4	27. 3	29. 7	30. 0	29. 2	28. 0	26. 6	25. 3	24. 8	26. 2
Aug /Oct. . .	23. 1	22. 6	22. 1	22. 4	25. 9	28. 8	29. 3	28. 4	27. 1	25. 6	24. 5	23. 8	25. 3
KIROEROE.													
Nov. (2de helft).	23. 5	23. 2	22. 9	23. 0	24. 1	25. 3	26. 2	26. 2	25. 7	25. 1	24. 5	23. 9	24. 5
Dec. . . .	23. 6	23. 3	23. 0	23. 1	23. 9	25. 1	26. 1	26. 1	25. 7	25. 0	24. 4	24. 0	24. 4
1905 Jan. . . .	24. 0	23. 7	23. 3	23. 3	24. 1	25. 8	27. 0	27. 3	26. 3	25. 6	24. 9	24. 5	24. 9
Nov./Jan. . .	23. 7	23. 4	23. 1	23. 1	24. 0	25. 4	26. 4	26. 5	25. 9	25. 2	24. 6	24. 1	24. 6

Digitized by Google

Dagelijksche schommeling in de temperatuur.
Tweeuurlijksche afwijkingen van het maandgemiddelde.

	voorm. 0u	2u	4u	6u	8u	10u	middag 12u	nam. 2u	4u	6u	8u	10u	Maandel. gemidd.
MERAUKE.													
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1904 Aug. . . .	−2.°2	−2.°7	−3.°2	−3.°0	0.°4	3.5	4.°1	3.°4	1.°8	0.°4	−0.°7	−1.°5	24.°3
Sept. . . .	−2.2	−2.6	−2.9	−2.9	0.5	3.6	4.3	2.9	2.0	0.3	−0.7	−1.5	25.3
Oct. (1ste helft)	−2.0	−2.7	−3.4	−2.8	1.1	3.5	3.8	3.0	1.8	0.4	−0.9	−1.4	26.2
Aug./Oct. . .	−2.2	−2.7	−3.2	−2.9	0.6	3.5	4.0	3.1	1.8	0.3	−0.8	−1.5	25.3
KIROEROE.													
Nov. (2de helft)	−1.0	−1.3	−1.6	−1.5	−0.4	0.8	1.7	1.7	1.2	0.6	0.0	−0.6	24.5
Dec. . . .	−0.8	−1.1	−1.4	−1.3	−0.5	0.7	1.7	1.7	1.3	0.6	0.0	−0.4	24.4
1905 Jan. . . .	−0.9	−1.2	−1.6	−1.6	−0.8	0.9	2.1	2.4	1.4	0.7	0.0	−0.4	24.9
Nov./Jan. . .	−0.9	−1.2	−1.5	−1.5	−0.6	0.8	1.8	1.9	1.3	0.6	0.0	−0.5	24.5

Voor Mei, Juni en Juli niet op te geven, wegens het ontbreken der nachtwaarnemingen.

Digitized by Google

Maxima en Minima der temperatuur.

	Maximum		Minimum		Verschil tusschen		Dagelijksche schommeling			Dageljksc gemiddeld	
	hoogste.	laagste.	hoogste.	laagste.	hoogste max. en laagste min.	laagste max. en hoogste min.	grootste	kleinste	gemidd.	hoogste.	laag
					MERAUKE.						
1904 Mei (2de helft)	33.°0	27.°1	—	—	—	—	—	—	—	—	-
Juni	29. 2	25. 7	—	—	—	—	—	—	—	—	-
Juli. . . .	29. 5	26. 9	—	—	—	—	—	—	—	—	-
Aug. . . .	31. 7	26. 7	22.°6	18.°6	13.°1	4.°1	11.°6	7.°2	9.°2	25.°1	23
Sept. . . .	32. 7	27. 3	25. 0	18. 9	13. 8	2. 3	13. 5	4. 9	8. 8	27. 0	24
Oct. (1ste helft)	32. 3	29. 6	24. 4	19. 6	12. 7	5. 2	11. 2	5. 2	8. 6	27. 2	25
Mei/Oct. . .	33. 0	25. 7	25. 0	18. 6	14. 4	0. 7	13. 5	4. 9	8. 9	27. 2	23
					KIROEROE.						
Nov. (2de helft)	28. 5	26. 4	24. 0	22. 5	6. 0	2. 4	6. 0	2. 8	4. 0	25. 0	23
Dec. . . .	29. 3	24. 8	24. 5	21. 9	7. 4	0. 3	6. 6	2. 1	3. 9	25. 4	23
1905 Jan. . . .	29. 5	26. 3	24. 4	22. 3	7. 2	1. 9	7. 0	2. 5	4. 9	25. 7	23
Nov./Jan. . .	29. 5	24. 8	24. 5	21. 9	7. 6	0. 3	7. 0	2. 1	4. 3	25. 7	23

Voor Mei, Juni en Juli gedeeltelijk niet op te geven, wegens het ontbrek der nachtwaarnemingen.

Uiterste tijden, waarop de dagelijksche maximum en minimum temperatuur bereikt werd.

	Maximum.		Minimum.	
	MERAUKE.			
1904 Mei (2de helft)	$11^1/_4$ a	$3^1/_2$ p		
Juni	$0^1/_4$ p	4 p		
Juli	$4^1/_4$ p	$5^1/_2$ p		
Aug.	$10^1/_4$ a	$1^1/_4$ p	$0^1/_2$ a	$6^1/_4$ a
Sept.	$10^3/_4$ a	1 p	$1^3/_4$ a	$7^1/_4$ a
Oct. (1ste helft)	$10^1/_2$ a	2 p	$1^3/_4$ a	$5^3/_4$ a
	KIROEROE.			
Nov. (2de helft)	$10^3/_4$ a	2 p	2 a	$6^1/_4$ a
Dec.	10 a	$3^3/_4$ p	$1^1/_2$ a	$6^3/_4$ a
1905 Jan.	$11^1/_4$ a	$3^1/_4$ p	4 a	$6^1/_2$ a

Digitized by Google

De temperatuur te Pasoeroean volgens de opteekeningen van den thermograaf aan het Proefstation „Oost-Java" in de jaren 1901—1904.

De registreerstrooken van den thermograaf [1]) van de 4 jaren 1901 tot 1904 zijn afgelezen voor de uren 2^u a.m., 4, 6 etc. 12^u p.m., bovendien voor de uren 7^u a.m. en 5^u p.m., waarop, evenals te 12^u 's middags, gelijktijdig de thermometer werd afgelezen.

Het gemiddelde van alle thermometer-aflezingen van de drie termijnuren 7^u a.m., middag en 5^u p.m. bedroeg 27.°61, dat van alle thermograaf-aflezingen op die uren 27.°24.

Ter herleiding van de thermograaf- op de thermometer-aflezingen, is eenvoudigheidshalve de eerste met 27.°61—27.°24 = 0.°37 verhoogd.

De verschillen, die de beide instrumenten in de maandelijksche gemiddelden vertoonen, zijn:

Thermograaf — Thermometer

1901 —1904.

	Jan.	Febr.	Mrt.	April.	Mei.	Juni.	Juli.	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jaar.
7^u a.m.	0.°4	0.°3	0.°4	0.°2	0.°4	0.°5	0.°4	0.°3	0.°6	−0.°1	−0.°3	−0.°1	0.°23
12	0. 0	−0. 1	0. 4	−0. 2	−0. 1	−0. 1	0. 0	−0. 1	0. 2	−0. 1	−0. 4	−0. 4	−0. 08
5 p.m.	−0. 1	−0. 2	0. 1	−0. 2	−0. 2	0. 0	0. 0	0. 0	0. 3	0. 2	0. 0	−0. 3	−0. 03

[1]) Zelfregistreerende psychrometer van RICHARD, zie *N. T.* Dl. 67, pag. 267.

De gemiddelde verschillen voor het jaar

7^u	0.°23
12	—0. 08
5	—0. 03

wijzen op een kleinere dagelijksche amplitudo en een achterblijven van den thermograaf bij den thermometer.

De gemiddelde twee-uurswaarden voor iedere maand volgen hieronder.

Het generaal-gemiddelde is 26.°87, het gemiddelde der thermometer-aflezingen op de termijnuren 7^u, 12^u en 5^u is 27.°61 en derhalve **0.°74** te hoog.

Digitized by Google

PASOEROEAN 1901—1904.

Temperatuur (in graden Celcius) volgens de opteekening van den thermograaf.

	2u	4u	6u	7u	8u	10u	Middag.	2u	4u	5u	6u	8u	10u	12u	Gem.
Jan.	25.°0	24.°6	24.°3	24.°9	25.°9	28.°6	30.°1	30.°0	29.°0	28.°2	27.°7	26.°6	26.°0	25.°5	26.°94
Febr.	24. 5	24. 2	23. 9	24. 3	25. 2	27. 8	30. 1	29. 5	28. 2	27. 3	26. 7	25. 8	25. 3	24. 9	26. 30
Maart.	24. 7	24. 2	23. 9	24. 2	25. 3	28. 2	29. 5	29. 8	28. 8	28. 0	27. 3	26. 2	25. 6	25. 2	26. 57
April.	24. 7	24. 1	23. 6	23. 9	25. 5	28. 8	29. 7	30. 6	30. 0	29. 1	28. 4	27. 1	26. 1	25. 4	27. 04
Mei.	24. 3	23. 7	23. 1	23. 6	25. 3	28. 8	30. 4	30. 4	29. 9	29. 1	28. 3	26. 9	25. 8	24. 9	26. 79
Juni.	24. 1	23. 3	22. 8	23. 0	24. 7	28. 6	30. 2	30. 4	30. 0	29. 2	28. 4	26. 9	25. 8	24. 9	26. 65
Juli.	23. 6	92. 8	22. 1	22. 2	23. 8	27. 8	30. 1	29. 9	29. 7	29. 1	28. 2	26. 7	25. 4	24. 4	26. 18
Aug.	23. 8	22. 9	22. 1	22. 2	24. 2	28. 2	29. 5	30. 3	30. 1	29. 4	28. 6	26. 9	25. 6	24. 6	26. 43
Sept.	24. 3	23. 4	22. 5	23. 0	25. 2	29. 0	30. 6	31. 1	30. 9	29. 9	29. 1	27. 5	26. 2	25. 2	27. 07
Oct.	25. 3	24. 5	23. 6	24. 2	26. 3	29. 8	31. 2	31. 7	31. 2	30. 4	29. 6	28. 2	27. 0	26. 1	27. 89
Nov.	25. 5	24. 8	24. 2	24. 9	26. 8	29. 9	31. 1	31. 4	30. 8	30. 0	29. 3	27. 9	26. 9	26. 2	27. 89
Dec.	24. 8	24. 3	24. 0	24. 6	25. 6	28. 5	29. 8	29. 8	28. 9	28. 1	27. 5	26. 3	25. 7	25. 2	26. 72
Jaar.	24.°54	23.°89	23.°33	23.°75	25.°33	28.°66	30.°17	30.°42	29.°77	28.°90	28.°25	26.°93	25.°95	25.°21	26.°87

Digitized by Google

Van de registreerstrooken werd voor iederen dag het maximum en minimum en de tijd, waarop dat plaats vond, afgelezen. Als gemiddelden voor het geheele tijdvak werden hiervoor gevonden:

1901—1904.

	Maximum		Minimum		Verschil Maximum en Minimum.	Daggemiddelde		
	Gemiddelde tijd.	Gemiddelde temperatuur.	Gemiddelde tijd.	Gemiddelde temperatuur.		Hoogste	Laagste	Verschil.
Jan.	$2^u.0$ p.m.	30.°7	$6^u.1$ a.m.	24.°2	6.°5	29.°1	25.°5	3.°6
Febr.	2. 0	30. 2	6. 2	23. 9	6. 3	27. 9	24. 7	3. 2
Maart.	1. 9	30. 4	6. 4	23. 8	6. 6	28. 6	24. 8	3. 8
April.	2. 0	30. 9	6. 5	23. 5	7. 4	30. 2	25. 6	4. 7
Mei.	1. 6	30. 6	6. 4	23. 1	7. 5	28. 1	24. 2	3. 9
Juni.	2. 0	30. 5	6. 6	22. 6	7. 9	28. 4	24. 2	4. 2
Juli.	2. 4	30. 1	6. 5	22. 0	8. 1	28. 0	24. 4	3. 6
Aug.	2. 3	30. 5	6. 6	22. 0	8. 5	28. 5	24. 4	4. 1
Sept.	2. 1	31. 2	6. 6	22. 4	8. 8	29. 1	25. 6	3. 5
Oct.	2. 1	31. 8	6. 5	23. 5	8. 3	30. 6	26. 0	4. 6
Nov.	1. 9	31. 7	6. 2	24. 1	7. 6	30. 1	25. 4	4. 7
Dec.	1. 7	30. 4	6. 0	24. 0	6. 4	29. 5	24. 1	5. 4
Jaar.	$2^u.0$ p.m.	30.°4	$6^u.4$ a.m.	22.°9	7.°5	30.°6	24.°1	

Digitized by Google

Voor de absolute maxima en minima werden gevonden:

	Maximum.	Minimum.	Verschil.
Januari	33.°4	20.°9	12.°5
Februari	32. 4	22. 2	10. 2
Maart.	32. 3	21. 9	10. 4
April	32. 6	21. 4	11. 2
Mei	32. 8	20. 2	12. 6
Juni	32. 5	18. 5	14. 0
Juli	32. 4	19. 4	13. 0
Augustus.	32. 4	19. 4	13. 0
September	33. 6	19. 7	13. 9
October	35. 3	20. 4	14. 9
November	34. 2	21. 6	12. 6
December.	33. 7	21. 5	12. 2
Jaar. . .	35.°3	18.°5	16.°8

Gemiddelde dagelijksche schommeling van de temperatuur.
1901—1904

Januari	6.°49
Februari	6. 34
Maart	6. 59
April	7. 37
Mei	7. 56
Juni	7. 85
Juli	8. 08
Augustus	8. 49
September	8. 45
October	8. 09
November	7. 58
December	6. 27
Jaar	7. 49

Digitized by Google

VULKANISCHE VERSCHIJNSELEN

EN

AARDBEVINGEN

IN DEN

Oost-Indischen Archipel waargenomen gedurende het jaar 1906

VERZAMELD DOOR HET

Koninklijk Magnetisch en Meteorologisch Observatorium te Batavia.

A. Vulkanische verschijnselen.

I. Merapi.

Volgens telegrafisch bericht van den Resident van *Soerakarta* d°. 28 Februari, G. R. 5265/06, vertoonde de *Merapi* in den nacht te voren eene verhoogde werking en viel 28 Febr. 's morgens een vrij dichte aschregen in de afdeeling *Bojolali.*

Op den 3den Maart rapporteerde de Resident, G. R. 5568/06, dat de meerdere werking ook op 1 en 2 Maart bleef aanhouden en reeds veel schade had veroorzaakt.

Beide telegrammen werden nader toegelicht bij een schrijven van 30 Maart d.a.v., G. R. 8283/06, bevattende de mededeeling:

dat de oorspronkelijke geringe afbrokkeling van het zuidoostelijk gedeelte van den zoogenaamden prop van den *Merapi* door de nog steeds voortdurende uitstrooming van lava, sedert belangrijk is toegenomen. Van de zijde van *Bojolali* waarneembaar, vertoont zich thans daarin een kloof ter breedte van ongeveer $^1/_4$ van de oostzijde van den prop.

Door het ontstaan van deze kloof heeft de prop zijn vroegeren kegelvorm verloren.

Digitized by Google

In die kloof zijn 's avonds en 's nachts drie fumarolen waarneembaar.

De uitstroomende lava stort zich in den ouden krater, begrensd door den voet van den prop en den ouden kraterrand.

De lavamassa ziet men soms roodgloeiend aan de zuidoostzijde van den berg den ouden krater verlaten. Zij vindt dan verder haar weg naar de ravijnen *Woro (Klaten)* en *Gendol* (grens *Klaten* en *Djokjakarta*).

Dag en nacht was nog tot den 22sten Maart, toen het laatste rapport door den Assistent-Resident van *Bojolali* werd verzonden — en is ook nu nog (30 Maart) — van tijd tot tijd een groote zuil van uitstroomende gassen en dampen boven den *Merapi* zichtbaar.

Door den Kontroleur van *Salatiga* werd bericht dat, naar waarneming van eenige dessahoofden, in den nacht van 27 op 28 December een aschregen neerdaalde, waarvan de dikte niet werd gemeten, doch die zeer gering was. Vermoedelijk afkomstig van den *Merapi*, breidde hij zich over het zuidoostelijk deel der afdeeling *Salatiga*, grenzende aan de residentie *Soerakarta*, uit.

II. Rindjani.

Volgens rapport van den Kontroleur van *Selong* werd op 29 April des avonds om 9u 15m een knal als van een zwak kanonschot vernomen, waarschijnlijk afkomstig van den *Rindjani*.

III. Sopoetan.

De Resident van *Menado* seinde op 20 Juni, G. R. 15433/06, het volgende:

Vulkaan *Sopoetan* in *Minahassa* vertoont sedert ochtend 17 dezer verhoogde werking en wordt in omtrek daar van tijd tot tijd lichte asch- en modderregen waargenomen; 17 dezer om één uur 30 minuten namiddag werd door geheele *Minahassa* aardschok gevoeld, terwijl in avond van dien dag

Digitized by Google

om 7 en 12 uur en in ochtend 18 dezer om 7 uur te *Bitoeng* nabij *Amoerang* aardschokken werden waargenomen in richting Oost—West. Volgens rapport districtshoofd *Kawangkoan* moet op *Sopoetan*, op circa 800 meter afstand van ouden krater, nieuwe krater ter grootte circa $^1/_4$ bouw zijn ontstaan, die asch en steenen uitwerpt.

De Heer A. Limburg, Directeur der Meisjesschool te *Tomohon*, schrijft onder dato 29 Juni:

. . . . . . Deze aardbeving (van 17 Juni) zal wel in verband staan met een verhoogde werking van den *Sopoetan* ongeveer 20 paal in ZZW.-lijke richting van hier gelegen.

Den 17den Juni, 's morgens vroeg, was in die richting een zware rookkolom te zien en sommigen meenden ook een gerommel te hooren als van een verafzijnd onweder. Enkelen beweren zelfs den vorigen avond en des nachts in de richting van den berg geluiden te hebben gehoord als schoten.

Sedert is de berg groote massa's rook blijven uitstooten. 's Avonds is van hier uit duidelijk de gloed van den krater te zien, die zich tegen de basis van de rookkolom afteekent; het lijkt een zeer verre brand, als van een steenkolenvuur.

Te *Amoerang* moet asch gevallen zijn; sommigen spreken zelfs van modder, wat mij echter niet waarschijnlijk voorkomt. Ook moet daar een sterke zwavellucht waar te nemen zijn.

Te *Tomohon* beweert men, dat op 26 en 27 Juni asch gevallen is; ik was toen echter niet ter plaatse, doch houd het er meer voor, dat het neerslag van roet is geweest uit de donkere rookwolken, die als een sluier over de heele *Minahassa* heentrekken en dagen lang het zonlicht onderschepten als bij een zwaar betrokken lucht.

Een mijner vroegere moerids, thans genootschapsmeester te *Pinewetengan* ± 5 paal ten Noorden van den berg gelegen, bezocht den 21sten Juni den nieuwen krater en deelde mij het volgende mede:

Reeds een week of drie vóór de uitbarsting was bij den berg werking in den grond te bespeuren geweest. Aardbe-

Digitized by Google

vingen van eenig belang werden echter, en worden ook thans nog niet waargenomen.

Het gat, waaruit thans die massa's rook opstijgen, is *niet* hetzelfde als de opening, die een jaar of vijf geleden ontstaan is, doch ligt iets hooger, hoewel nog aan den voet van den berg en óók aan de Noordzijde.

Uit dezen nieuwen krater worden gloeiend zand en gloeiende steenen omhoog geworpen tot op een hoogte van ± 300 M.

De uitgeworpen steenen vormen rondom het gat een ongeveer 300 M. breeden wal, die hier en daar tot 10 M. hoog is. Verder dan tot dezen wal was het gat niet te naderen. Bij tusschenpoozen van een paar minuten hoort men geluiden als van schoten in den krater, die uit twee openingen schijnt te bestaan, die wel één zullen worden, daar zich tusschen deze openingen slechts een gloeiende massa als scheidswand bevindt.

Van lava is tot nog toe niets te bespeuren. Mocht er vroeger of later uit dit gat uitstorting van lava plaats hebben, dan zou deze waarschijnlijk, de plaatselijke helling van den bodem in aanmerking nemende, afvloeien in de richting van *Amoerang*.

Ook aan de Westzijde van den *Sopoetan* is een rookend gat, waaruit ik 22 Mei met de boot *Amoerang* passeerende, een zwarte rookkolom zag opstijgen, hoewel lang zoo zwaar niet als die, waarvan boven sprake is.

Er zijn dus op 't oogenblik drie gaten, waaruit de *Sopoetan* rookt: het laatstbedoelde aan de Westzijde, dat van 1901 aan den Noordkant en het pas ontstane, waarop bovenstaand rapport betrekking heeft, eveneens aan de Noordzijde, alle drie aan den voet van den berg.

Een later bericht van den Heer A. LIMBURG luidt: Van den *Sopoetan* is weinig nieuws te vermelden. Hij gaat steeds voort groote massa's rook uit te stooten. Ik zit er echter te ver van daan om U iets naders te berichten. Dezer dagen te *Ranotongkor* zijnde, gelegen tusschen *Tomohon* en *Tanawangko* en van 10 tot 15 paal (linea recta) van den *Sopoetan*

Digitized by Google

nam ik waar, dat de bladeren bedekt waren met een dun laagje fijn stof, dat niet uit de omgeving afkomstig kon zijn, doch uit de lucht moet zijn neergeslagen.

Trouwens, wanneer men met geopenden mond diep ademhaalde, knarste het tusschen de tanden.

IV. Sindoro.

Onder d°. 8 October deelde de Resident van *Kedoe* bij G. R. 25610/06 mede:

dat volgens ontvangen bericht van den Assistent-Resident van *Temanggoeng,* de vulkaan *Sindoro* in den nacht van 22 en 23 September l.l. eenige werking vertoonde door het uitstooten van rookwolken met vuur.

Op den 25 en d.a.v. werd te *Kledoeng* van het onderdistrikt *Ngadiredjo* een lichte aschregen waargenomen en lichte aardbeving, terwijl den 28sten d.a.v. in het onderdistrikt *Ngadiredjo* bij desa *Kotekan* wederom lichte aschregen viel.

Schade werd niet aangericht.

Ook aan den kant van *Wonosobo* werd verhoogde werking waargenomen, terwijl er zich aan de Zuidoost- en Zuidwestzijde van den top een tiental nieuwe fumarolen hebben gevormd.

De Assistent-Resident van *Wonosobo* rapporteerde een verhoogde werking van den *Sindoro* van 24 September v.m. 3 uur tot 4 October d.a.v.

Uit de zware rookwolken, die uit den krater opstegen, viel voortdurend een lichte aschregen om en bij den top, terwijl door rivieren en slooten veel asch werd afgevoerd.

Gebrom en gedonder als kanongebulder werd gehoord. Nieuwe kraters werden niet gevormd; lava-uitvloeiingen werden niet waargenomen, wel het ontstaan van 10 nieuwe fumarolen.

V. Bromo.

Naar vermelding van den Resident van *Pasoeroean* (G. R. 25260/06) viel op den 28sten September van n.m. 5u tot midder-

Digitized by Google

nacht, tengevolge van meerdere werking van den *Bromo,* in het distrikt *Tengger* der afdeeling *Probolinggo* een lichte aschregen, die echter geen schade heeft veroorzaakt.

Volgens bericht van den Resident van *Pasoeroean* bleek uit het onderzoek, door den Wedono van *Tengger* op 14 November ingesteld, dat de opening van den krater van den *Bromo* sedert de voorgaande maand een anderen vorm had gekregen, terwijl op 15 en 16 November in het distrikt *Tengger* een lichte aschregen viel.

De Kontroleur van *Probolinggo* rapporteerde een op 19—20 November waargenomen verhoogde werking, vergezeld van gerommel en knallen. Hoewel de *Bromo* asch uitwierp, was de dikte der gevallen laag van geen beteekenis.

Op 29 November begon de berg opnieuw asch uit te werpen, waardoor des namiddags te 7u uur een aschregen viel, die 7 dagen duurde, en zich over een zestal dessa's tot een laag van 1 m m. dikte uitbreidde.

Ook op 26 December trad asch, gemengd met zwavel, naar buiten. 's Avonds van dien dag om 9 uur begon een aschlaag te vallen, die zich ditmaal over acht dessa's uitstrekte, en in twee dagen 1 m.m. dik was.

De Kontroleur van *Tengger* zond nog de volgende opgaven:

25 September. Begin van de verhoogde werking van den *Bromo,* die zelfs op ultimo December nog voortduurde.

3 October 's namiddags. De *Bromo* werpt asch en kleine steenen uit.

4 en 5 October. Aschregen uit den *Bromo.*

20 December. Aschregen uit den *Bromo* over de dessa's *Tosari, Podokojo, Wonokitri, Wonoredjo* en *Ngadiredjo.* Deze aschregen was zeer onbeduidend.

Volgens ontvangen bericht werden geen verschijnselen van verhoogde vulkanische werking waargenomen in de hiervolgende distrikten:

Digitized by Google

Afdeeling of Onderafdeeling.	Gouvernement of Residentie.	Eiland.
Tjaringin.	Bantam.	Java.
Krawang.	Batavia.	„
Bantarkalong.	Preanger-Regentschappen.	„
Madjalengka.	Cheribon.	„
Radjagaloeng.	„	„
Randoedongkal.	Pekalongan.	„
Pekalongan.	„	„
Boemidjawa.	„	„
Pemalang.	„	„
Brebes.	„	„
Grobogan.	Semarang.	„
Demak.	„	„
Karimondjawa.	„	Karimondjawa.
Gaboeg.	„	Java.
Selokaton.	„	„
Padangan.	Rembang.	„
Blora.	„	„
Ngawi.	„	„
Soerabaja.	Soerabaja.	„
Sidhoardjo.	„	„
Bawean.	„	Bawean.
Pamekasan.	Madoera.	Madoera.
Lawang.	Pasoeroean.	Java.
Kraksaän.	„	„
Pasoeroean.	„	„
Malang.	„	„
Djember.	Besoeki.	„
Besoeki.	„	„
Madjenang.	Banjoemas.	„
Tjilatjap.	„	„
Sampang.	Kedoe.	„
Keboemen.	„	„

Digitized by Google

Afdeeling of Onderafdeeling.	Gouvernement of Residentie.	Eiland.
Magelang.	Kedoe.	Java.
Poerworedjo.	„	„
Moentilan.	„	„
Goenoeng-Kidoel.	Djokjakarta.	„
Wonogiri.	Soerakarta.	„
Sragen.	„	„
Madioen.	Madioen.	„
Prambon.	Kediri.	„
Trenggalek.	„	„
Toeloengagoeng.	„	„
Toelang-Bawang.	Lampongsche distrikten.	Sumatra.
Tandjoeng-Karang.	„	„
Padang en Ommel.	Pad. Benedenlanden.	„
Sawah-Loento.	Pad. Bovenlanden.	„
Oud-Agam.	„	„
...anaudistrikten en Matoea.	„	„
Loeboe-Sekaping.	„	„
Soepajang.	„	„
Pajakoemboeh.	„	„
Sidjoendjoeng.	„	„
Alahan-Pandjang.	„	„
Poear-Datar en Mahat.	„	„
Tanah-Datar.	„	„
Basoeng en Tikoe.	„	„
Ophir distrikten.	„	„
Angkola.	Tapanoeli.	„
XXII Moekims.	Atjeh en Onderh.	„
Weh.	„	Weh.
Meulaböh.	„	Sumatra.
Idi.	„	„
Bajeuën.	„	„
Siak.	Oostkust Sumatra.	„

Digitized by Google

Afdeeling of Onderafdeeling.	Gouvernement of Residentie.	Eiland.
Karimon.	Riouw en Onderh.	Sumatra.
Toengkal.	Djambi.	"
Soeroelangoen.	"	"
Djambi.	"	"
Ogan, Komering en Blidah.	Palembang.	"
Lematang-Oeloe.	"	"
Kikim.	"	"
Moeara-Tebo.	"	"
Moeara-Tambesi.	"	"
Heram en Banjoeasin.	"	"
Moesi-ilir.	"	"
Toboali.	Banka.	Banka.
Koba.	"	"
Soengei-Slan.	"	"
Soengei-Liat.	"	"
Blinjoe.	"	"
Djeboes.	"	"
Merawang.	"	"
Banka.	"	"
Billiton.	Billiton.	Billiton.
Poeloe-Nangka.	"	Nangka.
Smitau.	West. afd. Borneo.	Borneo.
Soengei-Kakap.	"	"
Sambas.	"	"
Singkawang.	"	"
Pamangkat.	"	"
Mampoewa.	"	"
Pajan.	"	"
Benoea Ampat en Margasari.	Z. en O. afd. Borneo.	"
Koetei en de N. O. kust.	"	"
Amadil en Negara.	"	"
Pasir.	"	"

Digitized by Google

Afdeeling of Onderafdeeling.	Gouvernement of Residentie.	Eiland.
Martapoera.	Z.-en O. afd. Borneo.	Borneo.
Marabahan.	„	„
Koeala-Kapoeas.	„	„
Kendangan.	„	„
moentai, Alabio-Balangan	„	„
Boven-Doesoen.	„	„
idden- en Boven-Kapoeas.	„	„
Riams.	„	„
andjermassin en Ommel.	„	„
Moeara-Teweh.	„	„
Tanah-Laut.	„	„
Boven-Kahajan.	„	„
Sampit.	„	„
Kadjang.	Celebes en Onderh.	Celebes.
Berg-Regentschappen.	„	„
Noorder-distrikten.	„	„
Tello-Parangloe.	„	„
Bikeroe.	„	„
Pakalar.	„	„
Boni.	„	„
Pangkadjene.	„	„
Makasser.	„	„
Soppeng.	„	„
Sengkang.	„	„
Bonerate.	„	„
Amboina.	Amboina.	Amboina.
Saparoea.	„	Saparoea.
West-Ceram.	„	Ceram.
Zuid-Nieuw-Guinea.	Zuid-Nieuw-Guinea.	Nieuw-Guinea.
Ilwaki.	Timor en Onderh.	Wetter.
Midden-Lombok.	Bali en Lombok.	Lombok.
Oost-Lombok.	„	„

Digitized by Google

Aardbevingsberichten over *Januari* 1906.

Berichtgever.	A. Waarnemingsplaats.	A. Residentie of Gouvernement en Eiland.	Datum.	Uur.	B. Lengte van *Batavia*. Minuten	Duur. Seconden
Resident.	Fort de Kock.	Pad. Bovenlanden, Sumatra.	8	$3^u\ 15^m$	+26	4
A. Limburg.	Tomohon.	Menado, Celebes.	13	$17^u\ 54^m$	—72	± 30
K. A. R. Bosscha.	Malabar.	Preanger, Java.	15	$5^u\ 2^m$	— 3	....
G. R. 2882/06.	Padang Sidempoean	Tapanoelie, Sumatra	16	$2^u\ 5^m$	+30	5
G. R. 4093/06.	Kota-Baroe.	Menado, Celebes.	18	$3^u\ 20^m$	—69	....
G. R. 4733/06.	Amoerang.	„ „	24	$10^u\ 30^m$	—72	Enkel
A. Limburg.	Tomohon.	„ „	24	$10^u\ 40^m$	—72	55
Gewestel. Secretaris	Ternate.	Ternate, Ternate.	24	$10^u\ 47^m$	—83	5
G. R. 4141/06.	Menado.	Menado, Celebes.	24	$10^u\ 55^m$	—72	Eenig
F. J. A. Keuchenius	„	„ „	24	$10^u\ 52\frac{1}{2}^m$	—72	?
Civ. Gezaghebber.	Galela.	Ternate en Onderh., Halmaheira.	24	$11^u\ 3^m$	—84	5
G. R. 3160/06.	Tjilongok.	Banjoemas, Java.	25	$10^u\ 0^m$	— 9	Eenig
G. R. 5266/06.	Toempaän.	Menado, Celebes.	28	$8^u\ 0^m$		± 4

Aardbevingsberichten over *Februari* 1906.

G. R. 5267/06.	Tombatoe.	Menado, Celebes.	2	?		2
Kontroleur.	Tandjong-Redep.	Z. en O. afd. Borneo, Borneo.	3	? voormiddag		?
K. A. R. Bosscha.	Malabar.	Preanger, Java.	4	$13^u\ 51^m$	— 3	....
„	„	„ „	5	$6^u\ 59^m$	— 3	....
F. J. A. Keuchenius	Menado.	Menado, Celebes.	6	$16^u\ 0^m$	—72	60
G. R. 7746/06.	Bolang-Mongondan	„ „	7	$15^u\ 0^m$	—69	?
A. Limburg.	Tomohon.	„ „	7	$15^u\ 15^m$	—72	45
G. R. 5216/06.	Amoerang.	„ „	7	$15^u\ 15^m$	—72	20
G. R. 5196/06.	Wahaai.	Amboina, Ceram.	10	$11^u\ 30^m$	—91	30
„ „	„	„ „	10	$16^u\ 45^m$	—91	40
K. A. R. Bosscha.	Malabar.	Preanger, Java.	22	$16^u\ 0^m$	— 3	......
A. Limburg.	Tomohon.	Menado, Celebes.	25	$13^u\ 15^m$	—72	......

Digitized by Google

C Richting.	D Intensiteit en aard der beweging.	E Bijkomende verschijnselen en opmerkingen.
?	Horizontaal.	Gevolgd door lichtere bevingen. Vermoedelijk afkomstig van den „Taudikat”.
....	Vertikaal; matig.	
....	Tamelijk.	
....	Vertikale schokken.	Waargenomen te Siboga, Batang-Toroe en Baros.
ZO—NW.	....	Seism. Ehlert, Batavia, aanv. 2^u $38^m.5$ B.T.
N—Z.	....	Ook te Bitoeng, Romoön en Tombatoe waargenomen.
....	Flink, vertikaal.	
W—O.	Vrij hevige horizontale schok.	
ZO—NW.	....	Seism. Ehlert, Batavia, aanv. 9^u $44^m.2$ B.T.
„	Vrij hevig.	Een minuut later nog een tweede schok, met naschommelingen van 1 minuut.
O—W.	Zwak, horizontale golvingen.	
N—Z.	Licht.	Ook te Djatilawang gevoeld, NW—ZO.
O—W.	....	

N—Z.	....	
?	....	
....	Tamelijk.	
....	Licht.	
ZW—NO.	Vrij hevig.	Een lamp slingerde ± 3 c.M. uit 't lood.
„	....	
NO—ZW.	Licht, horizontaal.	
„	....	
....	Schokken.	
....	„	
....	Licht.	
Vertikaal.	„	

Digitized by Google

Berichtgever.	A: Waarnemingsplaats.	A: Residentie of Gouvernement en Eiland.	B: Datum.	B: Uur.	B: Lengte van *Batavia*. Minuten	B: Duur. Seconden
Aardbevingsberichten over *Maart* 1906.						
G. R. 6464/06.	Singaradja.	Bali en Lombok, Bali.	2	$18^u\ 55^m$	—33	.....
Kontroleur.	Selong.	Bali en Lombok, Bali.	3	$6^u\ 55^m$	—39	......
„	Kotta-Agoeng.	Lampongs, Sumatra.	19	$3^u\ 30^m$	9	5
Assistent-Resident.	Merauke.	Zd.-Nw.-Guinea, Nw.-Guinea.	20	$11^u\ 17^m$	—135	3
G. R. 8460/06.	Patjitan.	Preanger, Java.	20	$11^u\ 30^m$	—18	Eenige
G. R. 9377/06.	Atapoepoe.	Timor en Onderh., Timor.	21	$4^u\ 15^m$	—72	„
Kontroleur.	Tandjoeng-Karang.	Lampongs, Sumatra.	22	$\pm\ 7^u\ 0^m$	6	......
G. R. 8667/06.	Tegalwaroe, Rengkas-dengklok.	Batavia, Java.	22	$6^u\ 30^m$	— 1	180
G. R. 7691/06.	Bantam (verschillende plaatsen).	Bantam, „	22	$6^u\ 50^m$		Eenige
K. A. R. Bosscha.	Malabar.	Preanger, „	22	$6^u\ 51^m$	— 3	....
Resident.	Soekaboemi.	„ „	22	$7^u\ 0^m$	— 1	10
Lichtopziehter.	Edam.	Batavia, Edam.	22	$7^u\ 0^m$	— 1	3
Observatorium.	Weltevreden.	Batavia, Java.	22	$6^u\ 50^m$		......
			22	$8^u\ 7^m$		....
G. R. 8602/06.	Siboga.	Tapanoeli, Sumatra.	23	$12^u\ 20^m$	+32	4
G. R. 9272/07.	Baros.	„ „	24	$12^u\ 25^m$		[illegible]
G. R. 9029/06.	Laboean.	Bantam, Java.	26	$19^u\ 0^m$	+ 3	5
Resident.	Tasikmalaja, Parigi.	Preanger, „	27	$\pm\ 2^u$	— 6 — 7	 3
A. Limburg.	Tomohon.	Menado, Celebes.	22	$15^u\ 55^m$	—72	....

Digitized by Google

C Richting.	D Intensiteit en aard der beweging.	E Bijkomende verschijnselen en opmerkingen.
Vertikaal.	Vrij hevige schok.	
....	Schok.	
W—O.	Lichte schok.	
....	Horizontale schok.	Seism. Ehlert, Batavia, aanv. 9^u 8^m.4 B.T.
....	Licht, horizontaal.	
?	Horizontaal.	
....	Korte, lichte stoot.	
....	....	
Z—N.	Goed voelbare horizontale schok.	„ „ „ 6^u 49^m.8 „
....	Zwaar.	„ „ „ 6^u 49^m.8 „
?	Vrij hevige horizontale schokken.	„ „ „ 6^u 49^m.8 „
Z—N.	Vrij sterke stoot.	Slingeren van lampen. Eén paar ijzeren platen aan het buitenvlak van den toren scheurden bij de verbindingen. Seism. Ehlert, Batavia, aanv. 6^u 49.^{m}8 B.T.
ZZO—NNW.	Matig, horizontaal.	Gaskronen slingeren, deuren slaan dicht. Waterglas op tafel valt om. Seismoscoop Agamemnone 6^u 50^m 2^s. Pendule Hohwü 16 (slinger O—W.) gestopt te 6^u 50^m 49^s.
....	....	Pendule Hohwü 16 (slinger O—W.) gestopt te 8^u 7^m 2^s.
NO—ZW.	Hevige schokken.	Seism. Ehlert, Batavia, aanv. 12^u 56^m.4 B.T.
?	Twee schokken.	
N—Z.	Schokken.	„ „ „ 18^u 51^m.5 „ (?)
O—W.	Twee kort op elkaar volgende schokken. De laatste 3 sec. duur.	
Vertikaal.	Twee lichte schokken.	

Digitized by Google

Berichtgever.	A Waarnemingsplaats.	Residentie of Gouvernement en Eiland.	Datum.	B Uur.	Lengte van *Batavia.* Minuten	Duur. Seconden.

Aardbevingsberichten over *April* 1906.

Berichtgever.	Waarnemingsplaats.	Residentie of Gouvernement en Eiland.	Datum.	Uur.	Lengte van Batavia. Minuten	Duur. Seconden.
G. R. 9376/06.	Lombok.	Bali en Lombok, Lombok.	5	$18^{u}\ 15^{m}$	—38	5
Kontroleur.	Praja.	Bali en Lombok, Lombok.	5	$18^{u}\ 24^{m}$	—38	2
Posthouder.	Banggaai.	Ternate, Celebes.	12	$3^{u}\ 10^{m}$	—64	4
G. R. 12407/07.	Gorontalo en Limbotto.	Menado, „	12	$4^{u}\ 0^{m}$	—66	....
Posthouder.	Sakita.	Ternate, „	17	$6^{u}\ 0^{m}$	—61	4
Kontroleur.	Kotta-Agoeng.	Lampongs, Sumatra.	17	$18^{u}\ 30^{m}$	9	3 en ?
A. Limburg.	Tomohon.	Menado, Celebes.	25	$11^{u}\ 25^{m}$	—72	± 6
K. A. R. Bosscha.	Malabar.	Preanger, Java.	27	$5^{u}\ 19^{m}$	— 3	....
G. R. 12563/06.	Menado.	Menado, Celebes.	29	$11^{u}\ 30^{m}$	—72	Eenige
G. R. 13950/06.	Tanawangko.	„ „	29	$11^{u}\ 30^{m}$	—72	?
Civ. Gezaghebber.	Galela.	Ternate, Halmaheira.	29	$12^{u}\ 15^{m}$	—84	5

Aardbevingsberichten over *Mei* 1906.

Berichtgever.	Waarnemingsplaats.	Residentie of Gouvernement en Eiland.	Datum.	Uur.	Lengte van Batavia. Minuten	Duur. Seconden.
G. R. 15541/06.	Tifoe.	Amboina.	2	$19^{u}\ 0^{m}$	—78	Eenige
G. R. 11979/06.	Singaradja.	Bali en Lombok, Bali.	6	$21^{u}\ 15^{m}$	—33	10
G. R. 11983/06.	Lombok.	Bali en Lombok, Lombok.	6	$21^{u}\ 30^{m}$	—33	3
Kontroleur.	Praja.	Bali en Lombok, Lombok.	6	$21^{u}\ 30^{m}$	—38	6
G. R. 12798/06.	Lombok.	Bali en Lombok, Lombok.	12	$12^{u}\ 30^{m}$	—38	2
Kontroleur.	Praja.	Bali en Lombok, Lombok.	12	$12^{u}\ 30^{m}$	—38	1
„	Selong.	Bali en Lombok, Lombok.	12	$12^{u}\ 30^{m}$	—39	8
G. R. 15541/06.	Kajeli.	Amboina, Boeroe.	16	$2^{u}\ 30^{m}$	—81	Eenige
Assistent-Resident.	Manokwari.	Ternate, Nieuw-Guinea.	19	$21^{u}\ 25^{m}$	—109	3
Kontroleur.	Tandjoeng-Karang.	Lampongs, Sumatra.	22	$18^{u}\ 45^{m}$	6	....
G. R. 14423/06.	Malimping.	Bantam, Java.	28	$10^{u}\ 0^{m}$	+ 3	2
K. A. R. Bosscha.	Malabar.	Preanger, „	28	$9^{u}\ 54^{m}$	— 3	....
G. R. 14423/06.	Goenoeng Kentjana	Bantam, „	28	$10^{u}\ 30^{m}$		1

Digitized by Google

C Richting.	D Intensiteit en aard der beweging.	E Bijkomende verschijnselen en opmerkingen.
ZO—NW.	Lichte beving.	Over het geheele eiland gevoeld.
....	Eenige lichte schokken.	Seism. Ehlert, Batavia, aanv. 17ᵘ 42ᵐ.9 B.T.
Z—N.	Twee lichte horizontale schokken achter elkaar.	
„	Lichte horizontale schokken.	
N—Z.	....	
W—O.	Twee lichte stooten.	
ZW—NO.	Horizontaal, licht.	
....	Licht.	„ „ „ 5ᵘ 18ᵐ.1 „
N—Z.	....	
?	Lichte schok.	
NW—ZO.	Horizontale schommelingen van geringe intensiteit.	

....	Schokken.	
O—W.	....	
NW—ZO.	Twee schokken van 3 sec. elk.	
....	Twee hevige vertikale schokken.	Seism. Ehlert, Batavia, aanv. 20ᵘ 51ᵐ.6 B.T.
N—Z.	Licht.	
„	Lichte schok.	
„	Drie schokken.	
O—W.	Schokken.	
?	Twee schokken met 1 sec. tusschenpoos.	
N—Z.	Korte lichte stoot.	
„	Lichte aardbeving.	
....	Hevig en langdurig.	„ „ „ 9ᵘ 52ᵐ.8 „
N—Z.	Lichte aardbeving.	

Digitized by Google

Berichtgever.	Waarnemingsplaats.	A Residentie of Gouvernement en Eiland.	Datum.	B Uur.	Lengte van *Batavia.* Minuten	Duur. Seconden
Aardbevingsberichten over *Mei* 1906 (vervolg).						
Resident.	Soekaboemi.	Preanger, Java.	28	10u 0m	— 1	15
Kontroleur.	Bintoehan.	Benkoelen, Sumatra	30	19u 0m	+14	2
G. R. 14222/06.	Banjoemas.	Banjoemas, Java.	31	12u 0m	—10	....
Asp.-Kontroleur.	Adipala.	„ „	31	12u 15m	—10	15
G. R. 14340/06.	Poerworedjo.	Kedoe, „	31	11u 50m	—13	....
G. R. 15049/06.	Patjitan.	Madioen, „	31	12u 7m	—17	30
G. R. 14690/06.	Bima.	Celebes en Onderh., Soembawa.	31	14u 0m	—48	2
Aardbevingsberichten over *Juni* 1906.						
G. R. 16967/06.	Atapoepoe.	Timor en Onderh., Timor.	4	2u 30m	—72	Eenige
Resident.	Patjet.	Preanger, Java.	4	9u 56m	— 1	30
Assistent-Resident.	Merauke.	Zd.-Nw.-Guinea, Nw.-Guinea.	4	13u 57m	—135	30
Resident.	Tjitjoeroeg.	Preanger, Java.	4	Tusschen 23u en 24u	0	?
G. R. 17175/06.	Gorontalo en Limbotto.	Menado, Celebes.	6	19u 25m	—66	10
G. R. 15050/06.	Lombok.	Bali en Lombok, Lombok.	11	19u 20m	—38	?
Kontroleur.	Kotabaroe.	Z. en O. afd. Borneo, Poeloe-Laoet.	11	19u 30m	—38	2
G. R. 16968/06.	Waingapoe.	Timor en Onderh., Soemba.	11	19u 30m	—54	70
H. A. Engelken.	Kemoening.	Solo, Java.	13	3u 3m	—16	20 à 2[illegible]
K. A. R. Bosscha.	Malabar.	Preanger, Java.	17	21u 18m	— 3	....
A. Limburg.	Tomohon.	Menado, Celebes.	17	13u 15m	—72	± 5
Assistent-Resident.	Manokwari.	Ternate, Nieuw-Guinea.	17	6u 30m	—109	2
„	„	Ternate, Nieuw-Guinea.	18	4u 25m	—109	1
G. R. 15862/06.	Lombok.	Bali en Lombok, Lombok.	20	5u 5m	—38	3
Kontroleur.	Praja.	Bali en Lombok, Lombok.	20	5u 7m	—38	1

Digitized by Google

C Richting.	D Intensiteit en aard der beweging.	E Bijkomende verschijnselen en opmerkingen.
?	Vrij hevig, horizontaal.	
Z—N.	Eenige lichte schokken.	Seism. Ehlert, Batavia, aanv. 19u 11m.5 B.T.
O—W.	Eenige horizontale schokken.	Ook te Bandjarnegara gevoeld. Seism. Ehlert, Batavia, aanv. 11u 51m.0 B.T.
ZO—NW.	Vier lichte schokken.	
....	Eenige lichte vertikale schokken.	
ZW—NO.	Eenige vrij hevige horizontale schokken.	„ „ „ 11u 51m.0 „
O—W.	Twee schokken.	
?	Horizontaal.	
W—O.	Lichte schokken.	
....	Horizontale schok.	
....	Lichte vertikale schokken, welke tot 8-malen toe werden gevoeld.	
Z—N.	Schokken.	
N—Z.	Lichte horizontale schokken.	
„	Eén schok.	Ook gevoeld te Tandjong-Batoe aan de Kloempang-baai.
ZO—NW.	Eenige horizontale schokken.	
O—W.	Vrij hevige golvende beweging.	Klepperen van deuren en ramen.
....	Licht.	
Vertikaal.	„	
?	Horizontaal.	Eenig onderaardsch gerommel.
O—W.	„	
„	Lichte schok.	Over het geheele eiland gevoeld.
„	„ „	

Digitized by Google

Berichtgever.	A Waarnemingsplaats.	Residentie of Gouvernement en Eiland.	Datum.	Uur.	B Lengte van *Batavia.* Minuten	Duur. Seconden

Aardbevingsberichten over *Juni* 1906 (vervolg).

Kontroleur.	Selong.	Bali en Lombok, Lombok.	20	9ᵘ 15ᵐ	—39	3
Lichtopzichter.	Poeloe-Pandan.	Westkust Sumatra, Sumatra.	20	23ᵘ 0ᵐ	27	....
Assistent-Resident.	Manokwari.	Ternate, Nieuw-Guinea.	23	22ᵘ 35ᵐ	—109	1
G. B. 16425/06.	Kediri.	Kediri, Java.	25	Tusschen 3ᵘ 30ᵐ en 4ᵘ 0ᵐ	—21	....
„ „	Blitar.	„ „	25	8ᵘ 45ᵐ	—21	....
G. B. 16866/06.	Malang.	Pasoeroean, Java.	25	9ᵘ 30ᵐ	—23	....
G. B. 16439/06.	Patjitan.	Madioen, „	26	3ᵘ 40ᵐ	—17	30
„ „	Ardjosari.	„ „	26	8ᵘ 30ᵐ		Enkele

Aardbevingsberichten over *Juli* 1906.

K. A. R. Bosscha.	Malabar.	Preanger, Java.	1	4ᵘ 41ᵐ	— 3	....
Kontroleur.	Tandjong-Redeb.	Z. en O. afd. Borneo, Borneo.	6	5ᵘ 30ᵐ	—43	....
G. B. 24971/06.	Elat.	Amboina, Grt.-Kei.	18	0ᵘ 0ᵐ	—105	Eenige
„ „	Dobo.	Amboina, Aroe-eil.	18	0ᵘ 0ᵐ	—111	„
„ „	„	„ „	19	16ᵘ 30ᵐ	—111	„
G. B. 19108/06.	Trenggalek.	Kediri, Java.	21	4ᵘ 30ᵐ	—20	2
G. B. 18871/06.	Mataram.	Bali en Lombok, Lombok.	21	± 5ᵘ	—38	4
Kontroleur.	Praja.	Bali en Lombok, Lombok.	21	4ᵘ 40ᵐ	—38	4
„	Selong.	Bali en Lombok, Lombok.	21	5ᵘ 0ᵐ	—39	4
G. B. 19964/06.	Patjitan.	Madioen, Java.	24	7ᵘ 9ᵐ	—17	Enkele
G. B. 19371/06.	Poerwakarta.	Batavia, „	26	3ᵘ 0ᵐ	— 3	....
G. B. 19107/06.	Pandeglang.	Bantam, „	26	5ᵘ 0ᵐ	+ 3	....
G. B. 20147/06.	Tjiamis en Rantjah.	Cheribon, „	26	5ᵘ 0ᵐ	— 6	5
G. B. 19371/06.	Poerwakarta.	Batavia, „	26	5ᵘ 5ᵐ	— 3	Elk 2 se

Digitized by Google

C Richting.	D Intensiteit en aard der beweging.	E Bijkomende verschijnselen en opmerkingen.
....	Drie schokken.	
N—Z.	....	
NO—ZW.	Horizontaal.	
....	Vrij hevige schokken.	Ook gevoeld te Blitar, Toeloeng-Agoeng en Trenggalek. De Kloet vertoont op het gezicht niets ongewoons.
....	Schokken.	
O—W.	„	
....	Eenige hevige vertikale schokken.	Ook te Ardjosari en te Tegalombo waargenomen.
....	Schokken.	Ook te Tegalombo waargenomen.

....	Tamelijk.	Seism. Ehlert, Batavia, aanv. 4^u $38^m.56$ B.T.
Z—N.	Eén schok.	
?	....	„ „ 22^u $24^m.4$ „
W—O.	Schokken.	
	„	
O—W.	Horizontaal.	„ „ 4^u $4^m.12$ „
?	Twee lichte schokken.	
....	Lichte schok.	
....	Twee schokken.	
O—W.	Eenige lichte horiz. schokken.	
„	Lichte schok, horizontaal.	
....	Vrij hevige schok.	„ „ 5^u $11^m.73$ „
NO—ZW.	Vrij hevige schok, horizontaal.	
O—W.	Twee snel op elkaar volgende vrij hevige, horizontale schokken.	

Digitized by Google

Berichtgever.	Waarnemingsplaats.	A Residentie of Gouvernement en Eiland.	Datum.	Uur.	B Lengte van *Batavia*. Minuten	Duur. Seconden
Aardbevingsberichten over *Juli* 1906 (vervolg).						
H. van Meerten.	Buitenzorg.	Batavia, Java.	26	5ᵘ 15ᵐ	0	....
G. R. 19107/06.	Rangkas-Betoeng.	Bantam, „	26	5ᵘ 30ᵐ	+ 2	Eenige
Resident.	Bandoeng.	Preanger, „	26	5ᵘ 15ᵐ	— 3	....
Kontroleur.	Krawang.	Batavia, „	26	5ᵘ 16ᵐ	— 3	5
K. A. R. Bosscha.	Malabar.	Preanger, „	26	5ᵘ 18ᵐ	— 3	....
„	„	„ „	27	1ᵘ 26ᵐ	— 3	....
G. R. 23140/06.	Taroena.	Menado, Sangi- en Talaut-eilanden.	30	20ᵘ 0ᵐ	—75	2
Aardbevingsberichten over *Augustus* 1906.						
Civ. Gezaghebber.	Meulaboh.	Atjeh, Sumatra.	1	9ᵘ 0ᵐ	42	10
G. R. 23141/06.	Tamako.	Menado, Sangi- en Talaut-eilanden.	3	10ᵘ 30ᵐ	—75	4
G. R. 22037/06.	Taroena.	Menado, Sangi- en Talaut-eilanden.	3	23ᵘ 20ᵐ	—75	4
G. R. 20584/06.	Sanggrahan Agoeng.	Djambi, Sumatra.	11	11ᵘ 10ᵐ	+20	5
G. R. 24971/06.	Banda.	Amboina, Banda.	12	10ᵘ 45ᵐ	—93	Zeer ko…
„ „	Dobo.	„ Aroe-eil.	12	11ᵘ 0ᵐ	—111	Eenige
G. R. 21715/06.	Sipetoeng.	Pekalongan, Java.	20	13ᵘ 53ᵐ	—10	....
K. A. R. Bosscha.	Malabar.	Preanger, Java.	20	13ᵘ 39ᵐ	— 3	....
Asp.-Controleur.	Adipala.	Banjoemas, „	20	14ᵘ 0ᵐ	—10	15
G. R. 23417/06.	Kota-Baroe.	Menado, Celebes.	22	10ᵘ 0ᵐ	—72	Eenige
G. R. 25170/06.	Limbotto.	„ „	22	10ᵘ 30ᵐ	—65	60
G. R. 23417/06.	Kota-Baroe.	„ „	22	15ᵘ 30ᵐ	—72	Eenige
G. R. 23418/06.	Tondano.	„ „	22	?	—73	5
G. R. 24971/06.	Dobo.	Amboina, Aroe-eil.	28	9ᵘ 30ᵐ	—111	Eenige
G. R. 25170/06.	Limbotto.	Menado, Celebes.	29	20ᵘ 0ᵐ	—65	5

Digitized by Google

C Richting.	D Intensiteit en aard der beweging.	E Bijkomende verschijnselen en opmerkingen.
. . . .	Langdurige aardbeving.	Op den spoorweg tusschen de halten Massing en Batoe-Toelis had een aardafschuiving plaats, welke echter ook wel het gevolg kan zijn der langdurige regens.
. . . .	Lichte schok.	
. . . .	Drie vrij hevige schokken.	Ook te Tjiandjoer, Soekaboemi en Soemedang gevoeld.
Z—N.	Twee schokken.	
. . . .	Hevig en langdu .	Om 5^u 21^m en 5^u 23^m gevolgd door lichte schokken.
. . . .	Licht.	Seism. Ehlert, Batavia, aanv. 1^u $25^m.93$ B.T.
O—W.	. . . .	

N—Z.	Drie zwakke golvingen.	Seism. Ehlert, Batavia, aanv. 9^u $57^m.72$ B.T.
Z—N.	Vrij hevig.	
N—Z.	. . . .	
NW—ZO.	Twee golvende schokken.	„ „ „ 11^u $29^m.07$ „
W—O.	. . . .	„ „ „ 9^u $22^m.15$ „
	Schokken.	
O—W.	Drie schokken, waarvan een verticaal.	De waarnemers bevonden zich in de pasanggrahan Sipetoeng, op den Slamat ter hoogte van 3250 voet op een der westelijke uitloopers gelegen. De stoelen, waarop zij gezeten waren, waggelden. Lampen slingerden. Seism. Ehlert, Batavia, aanv. 13^u $34^m.83$ B.T.
. . . .	Hevig.	
ZO—NW.	Vier lichte schokken.	
NO—ZW.	. . . .	
O—W.	. . . .	„ „ „ 9^u $28^m.83$ „
NO—ZW.	. . . .	
—	Lichte schokken.	Ook te Kakas gevoeld.
N—Z.	Schokken.	Seism. Ehlert, Batavia, aanv. 7^u $46^m.92$ B.T.
—	. . . .	

Digitized by Google

Berichtgever.	Waarnemingsplaats.	A Residentie of Gouvernement en Eiland.	Datum.	B Uur.	Lengte van *Batavia.* Minuten	Duur. Seconden

Aardbevingsberichten over *September* 1906.

Berichtgever.	Waarnemingsplaats.	Residentie of Gouvernement en Eiland.	Datum.	Uur.	Lengte van *Batavia.* Minuten	Duur. Seconden
G. R. 23765/06.	Atapoepoe.	Timor en Onderh., Timor.	1	1u 45m	—72	Eenig[…]
G. R. 23439/06.	Magetan.	Madioen, Java.	4	5u 30m	—18	....
Kontroleur.	District Magetan.	„ „	4	5u 30m	—18	30
G. R. 23765/06.	Atapoepoe.	Timor en Onderh., Timor.	5	2u 30m	—72	Eenig[…]
A. Limburg.	Tomohon.	Menado, Celebes.	5	10u 40m	—72	5
Klerk bij den Civiel gezaghebber.	Galela.	Ternate en Onderh., Halmaheira.	6	5u 10m	—84	5
G. R. 23048/06.	Wonogiri.	Soerakarta, Java.	6	11u 0m	—16	4 en 3
G. R. 23439/06.	Parang.	Madioen, „	6	10u 52m	—18	....
Kontroleur.	Wonogiri.	Soerakarta, „	6	11u 0m	—16	4 en 3
G. R. 25410/06.	Tamako.	Menado, Sangi- en Talaut-eilanden.	13	?	—75	4
Kontroleur.	Moeara-Laboeh.	Pad. Bovenlanden, Sumatra.	16	2u 0m	23	....
G. R. 24398/06.	Tebing-Tinggi.	Palembang, Sumatra	18	14u 42m	+14	10
G. R. 25610/06.	Kledoeng.	Kedoe, Java.	25	?	—13	....
Kontroleur.	Balong (Ponorogo).	Madioen, „	28	10u 0m	—19	1
„	Babat.	Palembang, Sumatra	28	14u 0m	11	?

Aardbevingsberichten over *October* 1906.

Berichtgever.	Waarnemingsplaats.	Residentie of Gouvernement en Eiland.	Datum.	Uur.	Lengte van *Batavia.* Minuten	Duur. Seconden
Gouverneur van Celebes.	Pare-Pare.	Celebes en Onderh., Celebes.	13	18u 0m	—51	2
K. A. R. Bosscha.	Malabar.	Preanger, Java.	25	22u 22m	— 3	....
„	„	„ „	27	7u 55m	— 3	....
Lichtopzichter.	Poeloe-Pandan.	Sumatra's Westkust, Sumatra.	28	23u 0m	27	....
Kontroleur.	Bintoehan.	Benkoelen, Sumatra	28	23u 30m	14	....
K. A. R. Bosscha.	Malabar.	Preanger, Java.	28	23u 8m	— 3	120
Gewestelijk Secretaris.	Ternate.	Ternate en Onderh., Ternate.	29	6u 10m	—83	2

Digitized by Google

C Richting.	D Intensiteit en aard der beweging.	E Bijkomende verschijnselen en opmerkingen.
?	Eenige lichte horiz. schokken.	
....	Eenige schokken.	
....	....	
ZW—NO.	Eenige lichte horizontale schokken.	
Vertikaal.	Licht.	
Z—O.	Kleine horizontale golving van geringe intensiteit.	
....	Twee vertikale kort op elkaar volgende schokken.	
....	Eenige schokken.	
Vertikaal.	Twee vrij hevige schokken.	Rammelen van deuren en vensters.
N—Z.	....	
....	Eén schok.	
NO—ZW.	Horizontaal.	Seism. Ehlert, Batavia, aanv. $15^u\ 0^m.17$ B.T.
....	Lichte aardbeving.	
N—Z.	Lichte schok.	
ZW—NO.	Zachte schommeling.	Ook te Penoegoean gevoeld.

N—Z.	....	
....	Vrij hevig.	
....	Tamelijk.	
N—Z.	....	Seism. Ehlert, Batavia, aanv. $23^u\ 0^m.03$ B.T.
Z—N.	Eenige lichte schokken.	
....	Tamelijk.	
W—O.	Horizontaal.	

Digitized by Google

	A		B			
Berichtgever.	Waarnemingsplaats.	Residentie of Gouvernement en Eiland.	Datum.	Uur.	Lengte van *Batavia.* Minuten	Duur. Seconden

Aardbevingsberichten over *November* 1906.

Berichtgever.	Waarnemingsplaats.	Residentie of Gouvernement en Eiland.	Datum.	Uur.	Lengte van Batavia. Minuten	Duur. Seconden
Resident.	Serang.	Bantam, Java.	2	2^u 30^m		2
Assistent-Resident.	Fakfak.	Ternate, Nieuw-Guinea.	6	4^u 39^m	—103	…….
Kontroleur.	Balong (Ponorogo).	Madioen, Java.	8	7^u 0^m	—19	1
Posthouder.	Maumerie.	Timor en Onderh., Flores.	8	14^u 10^m	—62	Ieder 2
Kontroleur.	Krawang.	Batavia, Java.	12	1^u 11^m	— 3	2
H. van Meerten.	Buitenzorg.	„ „	12	± 1^u	0	…….
K. A. R. Bosscha.	Malabar.	Preanger, „	12	1^u 10^m	— 3	…….
Kontroleur.	Lamnjong.	Atjeh en Onderh., Sumatra.	14	4^u 0^m	+45	± 30
K. A. R. Bosscha.	Malabar.	Preanger, Java.	14	18^u 15^m	— 3	…….
Resident.	Badegan.	Madioen, „	14	18^u 30^m	—19	3
Posthouder.	Petani.	Halmaheira, Ternate.	15	7^u 40^m	—88	…….
Kontroleur.	Balong (Ponorogo).	Madioen, Java.	16	6^u 0^m	—19	1
K. A. R. Bosscha.	Malabar.	Preanger, „	18	6^u 50^m	— 3	…….
Kontroleur.	Blitar.	Kediri, „	20	5^u 30^m	—21	Enkele
Assistent-Resident.	Ponorogo.	Madioen, „	20	5^u 25^m	—19	2
Kontroleur.	Pontjol (district Parang).	„ „	20	5^u 30^m	—18	30
Assistent-Resident.	Tjiandjoer.	Preanger, „	26	9^u 7^m		1 en 2
K. A. R. Bosscha.	Malabar.	„ „	26	9^u 5^m	— 3	…….
Kontroleur.	Gorontalo.	Menado, Celebes.	27	1^u 45^m	—66	40
„	Manoek.	Madioen, Java.	29	7^u 0^m	—19	1

Aardbevingsberichten over *December* 1906.

Berichtgever.	Waarnemingsplaats.	Residentie of Gouvernement en Eiland.	Datum.	Uur.	Lengte van Batavia. Minuten	Duur. Seconden
H. A. Engelken.	Kemoening.	Solo, Java.	2	4^u 26^m	—16	10
Kontroleur.	Wlingi.	Kediri, „	2	6^u 15^m		2
„	Blitar.	„ „	2	6^u 15^m	—21	Enkele
„	Kepandjen.	Pasoeroean, „	2	6^u 30^m	—23	30
„	Tosari.	„ „	2	6^u 30^m	—24	1
„	Toeren.	„ „	2	7^u 30^m	—24	3

Digitized by Google

C Richting.	D Intensiteit en aard der beweging.	E Bijkomende verschijnselen en opmerkingen.
O—W.	Goed voelbare schok.	Eveneens te Tjiroeas en te Kragilan waargenomen.
....	....	Seism. Ehlert, Batavia, aanv. 3^u $4^m.40$ B.T.
N—Z.	Lichte schok.	
Z—N.	Twee schokken, de eerste zacht, de tweede vrij sterk.	
„	....	„ „ „ 1^u $4^m.22$ „
....	....	Tamelijk langdurige, regelmatige schommelingen.
....	Zeer hevig.	
NO—ZW.	Horizontaal, vrij sterk.	De houten woning van den waarnemer schudde.
....	Tamelijk.	
....	Eenige schokken.	
NO—ZW.	Eén korte schok.	Onderaardsch gerommel.
N—Z.	Lichte schok.	
....	Licht.	
N—Z.	Vrij hevige horizontale schok.	Hanglampen slingerden.
....	Lichte beving.	
Z—N.	....	
?	Twee schokken, de eerste licht, de tweede iets sterker.	
....	Tamelijk.	
NO—ZW.	Zeer sterke horizontale schokken.	
NW—ZO.	Zwak.	

W—O.	Vrij hevige horizontale schokken.	Klepperen van deuren.
O—W.	Twee horiz. schokken, vrij hevig.	
„	Een niet hevige schok.	
„	Een reeks schokken licht golvend.	
....	....	
....	Vrij hevige, vertikale schok.	Dof gebrom (gerommel).

Digitized by Google

Aardbevingsberichten over *December* 1906 (vervolg).

Berichtgever.	Waarnemingsplaats.	Residentie of Gouvernement en Eiland.	Datum.	Uur.	Lengte van *Batavia*. Minuten	Duur. Seconden
	A			**B**		
Kontroleur.	Amoerang.	Menado, Celebes.	18	9u 0m	—71	3 en [illegible]
„	Kota-Baroe.	„ „	18	9u 0m	—72	± 6
A. Limburg.	Tomohon.	„ „	18	9u 40m	—72	± 20
Kontroleur.	Bantarkawoeng.	Pekalongan, Java.	25	0u 0m	—12	1
„	„	„ „	25	20u 0m	—12	1
Lichtopzichter.	Poeloe-Pandan.	Sumatra's Westkust, Sumatra.	31	21u 20m	27	2
„	Oedjong Soengei-Bramei.	Sumatra's Westkust, Sumatra.	31	21u 23m	+26	2
Kontroleur.	Padang.	Sumatra's Westkust, Sumatra.	31	21u 25m	+26	6
Posthouder.	Elat.	Amboina, Groot-Kei.	31	21u 50m	—105	2

Digitized by Google

C Richting.	D Intensiteit en aard der beweging.	E Bijkomende verschijnselen en opmerkingen.
....	Twee hevige vertikale schokken.	
....	Vertikaal.	
....	Eén vertikale schok.	Klok met slinger O—W. stond stil.
?	Twee zwakke schokken.	
?	» » »	
N—Z.	Twee schokken.	
»	Vrij hevige schok.	Onderaardsch gerommel.
?	Horizontale schok.	Gevolgd door eenige trillingen.
?	Lichte schok.	Dak van het huis kraakte, doch de hanglampen bewogen zich *niet*.

Digitized by Google

Volgens ontvangen bericht werden in 1906 geen aardbevingen waargenomen in de hier volgende distrikten.

Afdeeling of Onderafdeeling.	Gouvernement of Residentie.	Eiland.
Tjaringin.	Bantam.	Java.
Serang.	"	"
Edam.	Batavia.	Edam.
Noordwachter.	"	Noordwachter.
Mangoenredja.	Preanger-Regentschappen.	Java.
Bantarkalong.	"	"
Indramajoe.	Cheribon.	"
Koeningan.	"	"
Boomjes-eiland.	"	Boomjes-eiland.
Batang.	Pekalongan.	Java.
Pekalongan.	"	"
Boemidjawa.	"	"
Pamalang.	"	"
Karimondjawa.	Semarang.	Karimondjawa.
Bodja.	"	Java.
Pati.	"	"
Salatiga.	"	"
Koedoes.	"	"
Selokaton.	"	"
Semarang.	"	"
Djoewana.	"	"
Grobogan.	"	"
Demak.	"	"
Ngawi.	Rembang.	"
Blora.	"	"
Padangan.	"	"
Soerabaja.	Soerabaja.	"
Bawean.	"	Bawean.
Sidhoardjo.	"	Java.
Sidajoe.	"	"

Digitized by Google

Afdeeling of Onderafdeeling.	Gouvernement of Residentie.	Eiland.
Pamekasan.	Madoera.	Madoera.
Kraksaän.	Pasoeroean.	Java.
Tengger.	"	"
Pasoeroean.	"	"
Loemadjang.	"	"
Lawang.	"	"
Besoeki.	Besoeki.	"
Djember.	"	"
Banjoemas.	Banjoemas.	"
Goenoeng-Kidoel.	Djokjakarta.	"
Klaten.	Soerakarta.	"
Patjitan.	Madioen.	"
Madioen.	"	"
Toelang-Bawang.	Lampongsche distrikten.	Sumatra.
Tanah-Datar.	Pad. Bovenlanden.	"
Soepajang.	"	"
Pajakoemboeh.	"	"
Boven-Kampar.	"	"
Loeboe-Sekaping.	"	"
XIII en IX Kotta's.	"	"
XX Kotta's.	"	"
Batang-Hari-distr.	"	"
Loeboek Basoeng en Tikoe.	"	"
Ophir-distrikten.	"	"
Sawah-Loento.	"	"
Ranaudistrikten en Matoe.	"	"
Angkola.	Tapanoeli.	"
Poeloe-Broeë.	Atjeh en Onderh.	Poeloe-Broeë.
Weh.	"	Sumatra.
Padang en Badagei.	Oostkust Sumatra.	"
Serdang.	"	"
Siak.	"	"

Digitized by Google

Afdeeling of Onderafdeeling.	Gouvernement of Residentie.	Eiland.
Karimon.	Riouw en Onderh.	Sumatra.
Lingga.	"	Lingga-archipel.
Toengkal.	Djambi.	Sumatra.
Soeroelangoen.	"	"
Bangko.	"	"
Djambi.	"	"
Ogan, Komering-ilir en Blidah.	Palembang.	"
Lematang-Oeloe.	"	"
Kikim.	"	"
Moeara-Tambesi.	"	"
Moeara-Tebo.	"	"
Moesi-ilir.	"	"
Nangka.	Bangka.	Nangka.
Soengei-Slan.	"	Bangka.
Toboali.	"	"
Soengei-Liat.	"	"
Blinjoe.	"	"
Djeboes.	"	"
Merawang.	"	"
Boven-Kapoeas.	West. afd. Borneo.	Borneo.
Soengei-Kakap.	"	"
Sambas.	"	"
Pamangkat.	"	"
Mampawa.	"	"
Sanggau.	"	"
Pajan.	"	"
Boven-Mahakam.	Z. en O. afd. Borneo.	"
Koeala-Kapoeas.	"	"
Marabahan.	"	"
West-Doesoen.	"	"
Amandit en Negara.	"	"
Martapoera.	"	"

Digitized by Google

Afdeeling of Onderafdeeling.	Gouvernement of Residentie.	Eiland.
...noea Ampat en Margasari.	Z. en O. afd. Borneo.	Borneo.
Pasir.	"	"
...oentai, Alaboei en Balangan.	"	"
...itang-Alai en Laboean-Amas.	"	"
...dden- en Boven-Kapoeas.	"	"
Riams.	"	"
Moeara-Teweh.	"	"
...andjermassin en Ommel.	"	"
Koetai.	"	"
Tanah-Laut.	"	"
Boven-Kahajang.	"	"
Tandjong.	"	"
Boelongan.	"	"
Donggala.	Menado.	Celebes.
Berg-Regentschappen.	Celebes en Onderh.	"
Tello-Parangloe.	"	"
Bikeroe.	"	"
Kadjang.	"	"
Noorder-distrikten.	"	"
Makasser.	"	"
Pangkaldjene.	"	"
Takalar.	"	"
Boni.	"	"
Bonerate.	"	"
Saparoea.	Amboina.	Saparoea.
Amboina.	"	Amboina.
West-Ceram.	"	Ceram.

Digitized by Google

Tomboekoe	*geen*	*aardbevingen*	in	Februari, Mei, Juni.
Petani	„	„	„	Februari, t/m. Juni.
Manokwari	„	„	„	Juli en Augustus.
Fakfak	„	„	„	April t/m. Juli.
Ternate	„	„	„	Februari, Mei, Juli, Augustus, September, November, December.
Galela	„	„	„	Februari, Maart, Juni, Juli.
Semarang				
Salatiga				
Willem I				
Magelang				
Gombong	„	„	„	Januari, Februari, April, t/m. Augustus, October.
Kedong-Kebo				
Djokjakarta				
Soerakarta				
Ngawi				

Digitized by Google

UITKOMSTEN

DER

Aardmagnetische Waarnemingen

TE

BATAVIA EN BUITENZORG

VERRICHT

gedurende het jaar 1905.

Gemiddelde	Oostelijke Declinatie	0° 54.'98.
„	Zuidelijke Inclinatie	30° 39.'73.
„	Horizontale Intensiteit	0.366898.
„	N/Z. Component	0.366851.
„	O/W. „	0.005872.
„	Verticale „	0.217520.
„	Totale Kracht „	0.426532.

Gemiddelde dagelijksche schommeling:

in	de	Declinatie	3.'13.
„	„	Inclinatie	5.'18.
„	„	Horizontale Intensiteit	0.000479.
„	„	N/Z. Component	0.000480.
„	„	O/W. „	0.000333.
„	„	Verticale „	0.000493.

Digitized by Google

Seculaire Verandering:

	1902—1903.		1903—1904.		1904—1905.	
Oostelijke Declinatie	afnem.	2.′71	afnem.	2.′18	afnem.	2.′53
Zuidelijke Inclinatie	toenem.	5.′95	toenem.	9.′67	toenem.	6.′55
Horizontale Intensiteit	afnem.	0.000211	„	0.000013	afnem.	0.00007
N/Z. Component	„	0.000205	„	0.000017	„	0.00007
O/W. „	„	0.000291	afnem.	0.000232	„	0.00027
Verticale „	toenem.	0.000730	toenem.	0.001393	toenem.	0.00089
Totale Kracht	„	0.000191	„	0.000417	„	0.00039

Digitized by Google

REGENWAARSCHIJNLIJKHEID

IN DE ZEEËN VAN DEN

NEDERLANDSCH-INDISCHEN ARCHIPEL

DOOR

P. J. SMITS,

Eerste Rekenaar van het Kon. Magnet. en Meteor. Observatorium te Batavia.

Gedurende het tijdvak Februari 1887—Januari 1902 werden aan boord der in *Nederlandsch-Indië* vertoevende oorlogsbodems, alsmede op enkele vaartuigen der Gouvernements Marine, drie maal daags waarnemingen verricht omtrent:

windrichting
windkracht (Beaufortschaal)
temperatuur en
aantal uren regen per dag,

welke observatiën plaats vonden op de termijn-uren 7^u voorm., 2^u nam. en 9^u 's avonds.

Eenmaal per maand werden de waarnemingsstaten aan het Koninklijk Magnetisch en Meteorologisch Observatorium te *Batavia* toegezonden, en daar ter bewerking verzameld.

Na afloop van genoemd 15-jarig tijdperk was het aantal dier lijsten tot 2770 stuks aangegroeid, verdeeld over maand en jaar als volgt:

Digitized by Google

1887	260		
1888	307	Jan.	219
1889	302	Feb.	233
1890	262	Mrt.	241
1891	205	April.	232
1892	181	Mei.	227
1893	128	Juni.	230
1894	130	Juli.	228
1895	140	Aug.	233
1896	142	Sept.	230
1897	152	Oct.	235
1898	147	Nov.	233
1899	145	Dec.	229
1900	121		2770
1901	145		
1902	3		
	2770		

Deze maandstaten liepen over totaal 84297 dagen, overeenkomende met 84297 : 365 = 231 waarnemingsjaren voor één schip, of, daar slechts 15 jaren werden benut, met gemiddeld 231 : 15 = 15 drijvende observatieposten gedurende dat tijdvak.

De lijsten ter hand nemende, om na te gaan in hoeverre daaruit ten bate van de meteorologische wetenschap kon geput worden, bleek al spoedig dat de temperatuurwaarnemingen minder geschikt waren tot dit doel. Iets nieuws steekt hierin volstrekt niet. Een onberispelijke opstelling van thermometers is aan boord vrijwel onmogelijk. Zelfs kan op de meeste vaartuigen nauwelijks een plaatsje gevonden worden, hetgeen aan nog slechts matige eischen voldoet. In verband hiermede bleef dan ook een bewerking dier temperatuuropgaven achterwege.

Noteeringen van windrichting en kracht, reeds goeddeels gebruikt bij de samenstelling van het bekende werk [1]) van

[1]) J. P. van der Stok, Ph. D. *Wind and Weather, Currents, Tides and Tidal Streams in the East Indian Archipelago.* Batavia, 1897.

Digitized by Google

Dr. VAN DER STOK, beloofden geen resultaat in evenredigheid met de daartoe benoodigde hoeveelheid arbeid, want het ongebruikt gebleven gedeelte was slechts zeer klein in verhouding tot de enorme massa materiaal, uit talrijke zeejournalen opgediept, die door Indische vaartuigen gedurende de 19de eeuw werden bijgehouden, en welke gegevens in genoemd werk zijn vastgelegd.

Rest alzoo de derde groep, n. l. die der regenwaarnemingen, waarvan de vruchten der bewerking hierachter te vinden zijn.

Hoewel oorspronkelijk de bedoeling moet hebben voorgezeten om met behulp der drie maal per dag gedane opteekening van het aantal regenuren tot de kennis te geraken van de verspreiding der regentijden over het etmaal, was het spoedig duidelijk, dat deze hoop een ijdele moest blijven. De meeste maandlijsten toch gaven die waarnemingen niet voor de verschillende deelen van den dag afzonderlijk, maar maakten slechts voor iederen datum melding van het totale aantal regenuren gedurende het geheele etmaal. Bovendien bleef ook dit zelfs op talrijke staten verzwegen, en kwamen daarop eenvoudig mededeelingen voor, als: „regen", „regenachtig", „motregen", „regenbui", „een paar druppels regen", etc., alleen ruimte latende om te beoordeelen of de betrekkelijke datum een regendag was of niet.

Om het toch reeds niet al te overvloedige materiaal voor verdere bekrimping te vrijwaren, werd besloten van het onderzoek naar de regenverdeeling over het etmaal af te zien en alleen de maandelijksche verhouding te bepalen tusschen waarnemings- en regendagen.

In aansluiting met de voor de regenwaarnemingsposten op den wal geldende bepaling, dat namelijk dagen met minder dan 0.5 m.m. regenval als droge dagen worden beschouwd, zijn die datums, waarop van „een paar druppels" gesproken werd, of althans zoodanig, dat er reden was een regenval lager dan 0.5 m.m. te vermoeden, buiten het begrip „regendag" geplaatst en als droge dagen beschouwd.

Ook voor dit onderzoek konden niet alle 84297 waarnemingsdagen dienen. Herhaaldelijk begaven zich vaartuigen

Digitized by Google

buiten het gebied van onzen archipel, zoodat de daartoe noodige reisdagen afvielen. Voorts bleken op de maandlijsten dikwijls de verblijfplaatsen der schepen óf niet, óf onvoldoende aangegeven en konden derhalve ook die dagen niet benut worden. Eindelijk bevonden zich meermalen drijvende observatoria in elkaârs onmiddellijke nabijheid, terwijl dan toch de waarnemingen tegenstrijdig waren. Verwerping was hiervan natuurlijk het gevolg. Alleen wanneer van oorlogsbodems in elkaârs buurtschap de opgaven, zoo zij tenminste niet overeenkwamen, slechts weinig uiteenliepen, werden zij gemiddeld en aldus als bruikbaar aangenomen, waardoor intusschen opnieuw vermindering van materiaal plaats had.

Na vorengenoemde schifting resteerden ten slotte 76994 observatiedagen, waarvan de verdeeling over maanden en jaren hieronder volgt naast de oorspronkelijk aanwezige en de daarvan verworpen dagen.

	Totaal.	Verworpen.	Rest.		Totaal.	Verworpen.	Rest.
Jan.	6789	745	6044	1887	7913	929	6984
Febr.	6575	645	5930	1888	9363	1352	8011
Mrt.	7471	712	6759	1889	9184	533	8651
April.	6960	872	6088	1890	7969	285	7684
Mei.	7037	590	6447	1891	6225	410	5815
Juni.	6900	696	6204	1892	5518	540	4978
Juli.	7068	460	6608	1893	3884	197	3687
Aug.	7223	460	6763	1894	3955	234	3721
Sept.	6900	558	6342	1895	4257	252	4005
Oct.	7285	436	6849	1896	4331	338	3993
Nov.	6990	560	6430	1897	6425	309	4316
Dec.	7099	569	6530	1898	4469	382	4087
	84297	7303	76994	1899	4412	456	3956
				1900	3683	401	3282
				1901	4416	685	3731
				1902	93	0	93
					84297	7303	76994

Digitized by Google

Het voorgenomen onderzoek kon niet ten uitvoer gebracht worden alvorens een bepaalde verdeeling van den Archipel in vakken was aangenomen, liefst zoodanig dat in elk vak de voorwaarden, waardoor het weder wordt beheerscht, als gemiddelden konden gelden. De in het reeds genoemde werk van VAN DER STOK gebezigde verdeeling in 41 afdeelingen kwam als de meest doelmatige voor, gevende tevens aansluiting met de daar vermelde meteorologische en oceanische factoren.

Geheel *Indië* is derhalve in 41 stukken gesplitst gelijk nevensgaand kaartje aangeeft. Alleen voor vak V, *Poeloe Bras* bij VAN DER STOK, is een uitzondering gemaakt en *Poeloe Weh* genomen, omdat deze plaats het in belangrijkheid wint. Bovendien zijn nog afzonderlijk gehouden de plaatsen:

Oleh-leh, *Emmahaven*, *Djambi*, *Palembang*, *Pontianak*, *Tandjong-Priok*, *Soerabaja*, *Bandjermassin*, *Makasser* en *Ambon*.

Al deze plaatsen zijn officieele regenstations, waar met een gouvernementsregenmeter waarnemingen geschieden, zoodat zij zeer geschikt zijn de scheepsobservatiën met die, aan wal verricht, te kunnen vergelijken.

Evenwel houde men hierbij vooral in het oog, dat de eisch tot overeenkomst van scheeps- en landobservatiën niet al te scherp mag worden begrensd. Behalve toch dat de schepen soms vrij ver uit den wal ankeren en zich dan meermalen buiten de regenuitbreidingsfeer van landbuien bevinden, gaat voor den scheepswaarnemer menig buitje voorbij zonder opgemerkt te worden, hetgeen aan wal niet mogelijk is, omdat het water, in den regenmeter opgevangen, daarin staan blijft totdat deze afgetapt wordt. In het algemeen moet men dan ook verwachten, dat het aan boord geboekte aantal regendagen iets minder bedraagt dan volgens bevinding aan den wal, welke afwijking echter niet groot kan wezen.

De resultaten van het volbrachte onderzoek zijn in de achtervolgende tabellen neergelegd.

Tabel I geeft aan, hoeveel dagen gedurende de 15-jarige periode door de gezamenlijke schepen op elk der genoemde

Digitized by Google

plaatsen en in ieder afzonderlijk zeevak werden doorgebracht, en hoe veel het aantal genoteerde regendagen bedraagt. In een andere tabel, hier niet gepubliceerd, zijn de jaren eerst ieder op zich zelf behandeld, doch daarbij bleek dat de verblijf- en reisdagen zoo onregelmatig over de vakken verspreid waren, dat aan scheiding der jaren niet mocht gedacht worden.

Dientengevolge kwamen alleen de maandsommen van geheel de jaren-reeks voor nadere bewerking in aanmerking.

De onregelmatigheid van verdeeling der bezoekdagen in verschillende streken van Insulinde spreekt uit tabel I zeer duidelijk. Bedroeg het voor sommige afdeelingen zelfs eenige duizendtallen, bij andere kwam de gelegenheid tot observatie nauwelijks voor, en zag zelfs één vak, No. XXXV, in 't geheel geen oorlogsvaartuig op zijn wateren.

Tabel II bevat voor de plaatsen en afdeelingen, waarvoor blijkens tabel I voldoend materiaal beschikbaar was, voor iedere maand de verhouding tusschen het aantal waarnemingsdagen en het aantal daarvan bevonden regendagen, uitgedrukt in percenten, m. a. w. de regenwaarschijnlijkheid.

Deze tabel biedt een gunstige gelegenheid om over de waarde der onderhavige scheepsobservatiën een oordeel te vellen. De regenkans van het zestal gegeven plaatsen kan daartoe, gelijk reeds hiervoren is opgemerkt, worden vergeleken met de resultaten, uit de waarnemingen met daar opgestelde regenmeters van gouvernementsmodel afgeleid. Dit is hieronder geschied, waarbij gebruik is gemaakt van de nieuwste gegevens. [1]) De kolom, „schip" bevat de waarnemingen der schepen, die met het hoofd „wal" de noteeringen der regenstations. Tevens is daar aangegeven, hoeveel jaren elk station reeds als zoodanig bestaat.

---

[1]) *Regenwaarnemingen in Nederlandsch-Indië*, 27ste jaargang, 1905. Bewerkt en uitgegeven door het Kon. Magn. Meteor. Observatorium te *Batavia*. Batavia, 1906.

Digitized by Google

	OLEH-LEH.			Tg. PRIOK.			SOERABAIA.			BANDJERM.			MAKASSER.			AMBON.		
	Schip.	Wal. [1] 27	△	Schip.	Wal. 6	△	Schip.	Wal. 21	△	Schip.	Wal. 27	△	Schip.	Wal. 27	△	Schip.	Wal. 27	△
Januari.	37	35	2	59	52	7	61	58	3	71	73	—2	70	81	—11	34	45	—11
Februari.	22	24	—2	55	74	—19	53	61	—8	61	74	—13	68	75	—7	39	49	—10
Maart.	21	25	—4	41	47	—6	46	51	—5	54	65	—11	55	62	—7	54	50	4
April.	32	31	1	34	36	—2	38	38	0	51	51	0	34	38	—4	55	62	—7
Mei.	39	40	—1	24	28	—4	16	23	—7	43	45	—2	33	25	8	65	74	—9
Juni.	35	32	3	24	25	—1	19	20	—1	40	42	—2	20	24	—4	63	81	—18
Juli.	30	31	—1	20	21	—1	12	12	0	37	32	5	14	15	—1	59	74	—15
Augustus.	37	34	3	9	13	—4	5	6	—1	39	32	7	6	6	0	64	67	—3
September.	42	41	1	16	14	2	5	4	1	31	27	4	7	6	1	44	49	—5
October.	44	45	—1	18	16	2	11	11	0	40	38	2	17	14	3	35	46	—11
November.	44	48	—4	27	34	—7	32	28	4	56	53	3	45	37	8	18	34	—16
December.	42	47	—5	44	44	0	55	51	4	66	70	—4	74	73	1	34	45	—11
Jaar.			—1			—3			—1			—1			—1			—9

[1] De regenmeter is opgesteld te *Kota Radja*.

De vroeger uitgesproken verwachting van een lager cijfer uit de scheepswaarnemingen te zullen verkrijgen blijkt op goede gronden berust te hebben, evenals de meening dat dit verschil niet groot zou zijn. De grootste afwijkingen komen voor bij *Tandjong Priok* en *Ambon.* De wal-observatiën van *Tandjong Priok* loopen echter pas over 6 jaren, een nog zeer kort tijdperk in dit geval. Vermoedelijk zijn hier dan ook de scheepswaarnemingen beter. De belangrijke verschillen voor *Ambon* zullen waarschijnlijk op rekening gesteld kunnen worden van den zeer steilen bouw van dat eiland, het groot aantal aldaar voorkomende kleine regenbuitjes en mogelijk voor een gedeelte aan het minder drukke bezoek door oorlogsschepen, zoodat het aantal observatiedagen aanmerkelijk minder is dan elders.

Een niet te onderschatten factor is verder nog de omstandigheid, dat waarnemingen over een ongelijk aantal jaren, dan wel over verschillende tijdvakken, volstrekt niet gelijkwaardig zijn en wel altijd verschillen zullen opleveren.

De gevonden gemiddelde afwijking van —3% (*Ambon* inbegrepen) gaat de perken van den nauwkeurigheidseisch voorzeker niet te buiten en stelt ten volle de bruikbaarheid der marinewaarnemingen in het licht, vooral daar het hier een zoo hoogst wispelturig en veranderlijk element geldt als den regenval, waarbij droge en natte tijdperken soms zeer onregelmatig invallen.

Het te verwachten aantal regendagen per maand en jaar, met behulp van tabel II berekend, is in tabel III ondergebracht. Vak XVII, *Zuid-Oostkust-Sumatra,* prijkt met het maximum van 215 regendagen per jaar, d. i. van de vijf dagen drie met neerslag. De regenkans is daar dan ook zeer groot, n. l. 58%, gelijk tabel II leert. Het is wel jammer, dat wij ter vergelijking geen regenstation op die kust bezitten. *Menggala*, waar tegenwoordig de regenval gemeten wordt, heeft als observatieplaats nog pas een kort bestaan; de naastbijliggende posten *Palembang* en *Telok Betong*, met de niet lage kanscijfers 49 en 42, spreken intusschen die groote regenwaarschijnlijkheid niet tegen.

Digitized by Google

Datzelfde rijk besproeide vak XVII mag ook op de grootste maandelijksche regenkans bogen. De tabellen wijzen n. l. voor Juni 78% of 23 regendagen aan. Een ander uiterste geven de maanden Augustus en October van vak XXI en September van vak XX met de minimale kans van 2%. Absoluut regenloos bleef geen enkele maand.

Konden in tabel II niet alle vakken een plaats vinden wegens onvoldoend waarnemingsmateriaal voor elk der maanden afzonderlijk, wel is het mogelijk de regenwaarschijnlijkheid te geven voor groepen van maanden. Tabel IV dankt daaraan haar ontstaan. Men vindt daarin voor de halfjaren April-September en October-Maart achtereenvolgens het aantal observatie- en regendagen, benevens de halfjaarlijksche en bovendien de jaarlijksche regenkans. Deze splitsing brengt niet immer de droge en natte maanden bijeen en stelt zij dan ook niet juist de scheiding der moessons voor; om die te verkrijgen zou men immers de kansen der afzonderlijke maanden moeten kennen, hetgeen ons thans nog ontbreekt.

De gekozen groepeering is derhalve min of meer willekeurig; zij is echter die, voor *Java* gebruikelijk.

Tabel IV kenmerkt behalve het reeds genoemde vak XVII nog als regenrijke afdeelingen met een waarschijnlijkheid van 50% of meer:

		Djambi	58	%
		Pontianak	63	„
Vak	V	*Poeloe Weh*	52	„
„	VI	*Atjeh Westkust (Noordel.)*	54	„
„	IX	*Sumatra Westkust (Zuidel.)*	54	„
„	XVI	*Java Zuidkust*	53	„

en als droge met een regenkans van 25% of minder:

Vak	XXX	*Soenda zee*					25	%
„	XXXI	*West*	*Kleine*	*Soenda*	*Eild.*	*(Noordel.)*	25	„
„	XXXII	„	„	„	„	*(Zuidel.)*	20	„
„	XXXIII	*Oost*	„	„	„	*(Noordel.)*	17	„
„	XXXIV	„	„	„	„	*(Zuidel.)*	16	„
„	XXXVI	*Timor zee*					22	„

Digitized by Google

hetgeen, voor zoover zulks door vergelijking is na te gaan, in de waarnemingen op officieele regenstations zijn bevestiging vindt.

Niet onbelangrijk is de opmerking, dat de natte groep, behalve *Pontianak* en vak XVI, tot *Sumatra* behoort, waarvan ook de overige omliggende vakken hooge cijfers vertoonen, terwijl de droge groep, waarbij nog wel de vakken XX (26%), XXI (26%) en XXII (27%) zouden kunnen gevoegd worden, de *Kleine Soenda eilanden* en *Zuid-Celebes* begrenst. Men zou derhalve kunnen zeggen, dat het N.W.lijk gedeelte van Insulinde dubbel zooveel kans op regen heeft als het Z.O.lijk deel.

Hoewel in een archipel de regenval ter zee anders is dan het geval zou zijn, indien daar ter plaatse een eilandenarme oceaan werd gevonden, zal de onregelmatigheid toch achterstaan bij de soms aanzienlijke wijzigingen, door den normalen regenval aan wal, althans op de grootere eilanden, ondergaan. Daar toch wekken allerlei oorzaken, als richting der kustlijn, hoogte, nabijheid van berg of bosch enz. storende invloeden op, die het plaatselijk klimaat beheerschen.

Om hiervan een overzicht te erlangen is tabel V samengesteld. Voor de zeevakken, aan het hoofd der kolommen vermeld, is de regenwaarschijnlijkheid vergeleken met die, als gemiddelde afgeleid uit elk der plaatsgroepen, eveneens in die kolommen aangegeven, waarbij de regenkans voor het zeevak als de normale werd beschouwd. De plaatsen zijn zoodanig gekozen, dat zij alle aan of nabij *die* kust liggen, door het betrekkelijk zeevak bespoeld. De getallen in de onderhavige tabel geven dus aan, hoeveel de afwijking bedraagt van de gemiddelde regenkans der plaatsen, in de kolommen genoemd, van die, aangetroffen in het zeevak zelf.

Gelijk men ziet laat zich een bepaalde gang niet aanwijzen, ook niet in die kolommen, waarvan een grooter aantal walstations een ter vergelijking meer geschikt gemiddelde leverden.

In bonte mengeling en zonder eenige orde wisselen plus- en minteekens elkaar af. Toch schijnen enkele kolommen, bijv. VI, XII, XXIV en XXXI op een kleinere regenkans der kuststations te wijzen dan het overeenkomstige zeevak bezit.

Digitized by Google

Voor zoover op deze weinig volledige vergelijking mag worden gebouwd zijn de jaarverschillen niet groot. Gemiddeld voor de gebezigde 13 zeevakken, leveren zij als afwijking slechts —2%, hetgeen de regenwaarschijnlijkheid aan den wal zou verschillen met die ter zee. Voegt men nog daarbij de vroeger gevonden te lage schatting aan boord der schepen van ± 3%, dan treedt de regenkans der kustplaatsen ongeveer 5% ten opzichte van die in volle zee terug.

Schrijver dezes vond kort geleden [1]) voor het gemiddeld aantal regendagen van kustplaatsen 137, en van binnenstations 164 per jaar, overeenkomende met regenkansen van 38% en 45%. Meer binnenslands zou alzoo de regenwaarschijnlijkheid 2% grooter zijn dan die ter zee. Binnenposten en kuststations te zamen hebben een gemiddelde, slechts $1\frac{1}{2}$ % minder dan dat der zeevakken.

Middelen we de waarden uit kolom „regenwaarschijnlijkheid per jaar" van tabel IV (de zeevakken alleen), dan blijkt dit 38% te geven. Deel 27 der *Regenwaarnemingen in Nederlandsch-Indië* laat als gemiddelde regenkans voor de walstations 42% afleiden.

Ook hier derhalve een gering verschil van slechts 4%, maar in dit geval is het cijfer voor de zee het kleinst.

Met de gevonden getallen voor oogen lijkt het niet te gewaagd om aan te nemen, *dat de regenwaarschijnlijkheid in Nederlandsch-Indië voor het land gemiddeld evengroot is als voor de zee.*

Kustbewoners zal misschien dit resultaat vrij onaannemelijk voorkomen. Gedurende een groot deel van den dag immers zien zij talrijke, door den zeewind voortgestuwde, cumuluswolken ontzaglijke voorraden water landwaarts dragen, welke bestemd zijn hier of daar te worden uitgestort. De wal schijnt rijkelijker met regen te worden bedacht dan de zee. De verklaring ligt voor de hand. In zee is natuurlijk de verdamping belangrijk grooter dan op het land, zoodat een

[1]) *Bijdrage tot de kennis van den regenval in Nederlandsch-Indië.* Zie „*Hemel en Dampkring*" jaargang 1906-07, pag 1.

Digitized by Google

aanzienlijke hoeveelheid wolken de kustlijn moet overtrekken alvorens de regenkansen gelijk staan.

Over het algemeen loopen de moessonwinden in onzen Archipel in de richting der lengte-assen van zeeën en straten. Het overgroote deel van den opgenomen waterdamp kruist derhalve het land niet en valt weder in zee neer. Voornamelijk is het de zeebries, die de drijvende bronnen landwaarts blaast, een werkzaamheid waarbij echter ook de moessons ingrijpen. Eenige mijlen uit de kust is echter van land- of zeewind niets meer merkbaar, zoodat het alleen de kuststrooken der zeeën zijn waaraan waterdamp onttrokken wordt ten bate van den wal.

Kusteilanden hebben daarom een geringeren neerslag dan kustplaatsen, en deze weer minder dan meer binnenwaarts gelegen punten. Een treffend voorbeeld hiervan leveren de waarnemingen op de volgende, in nagenoeg loodrechte richting op de kustlijn in klimmende hoogten gelegen regenstations.

	Afstand v/d kust in K.M.	Hoogte in M.	Regenval m.m.	Aantal regen-dagen.	Gem. regenval per dag.	Regen-kans in %.
Edam.	17 (in zee)	—	1731	98	17.6	27
Tandjong-Priok.	aan zee	—	1847	122	15.1	34
Batavia.	7	7	1828	135	13.5	37
Mr.-Cornelis.	11	14	1939	131	14.8	36
Pasar Mingo.	17	35	2331	136	17.2	37
Depok.	33	95	3096	166	18.6	46
Bodjong Gedeh.	43	140	3556	166	21.4	45
Buitenzorg.	54	266	4372	219	19.9	60

Zoodanig lijstje zou allicht de overtuiging opwekken dat, daar de getallen naar buiten toe steeds kleiner worden, de regenval in zee niet bijster groot kan wezen. Wat daarvan zij, de waarnemingen leeren dat, mocht de hoeveelheid

Digitized by Google

gevallen hemelwater ook misschien geringer wezen, de *kans* op regen of regenwaarschijnlijkheid voor de zee gemiddeld gelijk is aan die voor den wal. Dientengevolge moet een kleinere regenval ter zee ook een geringere intensiteit bezitten, d. w. z. zwakker zijn.

Omtrent de hoeveelheid neerslag in de wateren der Indische zeeën is maar zeer weinig bekend. Leveren de hier behandelde waarnemingen nu ook al een bruikbaar overzicht betreffende het aantal regendagen, de regenval zelf is daaruit niet af te leiden, daar ook beider verhouding nog buiten onze kennis ligt.

In een daarnaar ingesteld onderzoek bleek die verhouding voor de *eilanden* van den Archipel vrij standvastig te zijn, zoodat mag worden aangenomen dat zij ook voor de *zeeën*, waar meer regelmatige toestanden heerschen, weinig afwisselend zal blijken. Gezegd onderzoek liep over 135 regenstations, waar gedurende 25 jaren onafgebroken was waargenomen. [1]) In verband met de geografische ligging dier posten waren zij verdeeld in groepen, n.l.:

West-Java.
Midden-Java.
Oost-Java.
Zuid-Sumatra.
Noord-Sumatra.
Borneo.
Celebes.
Molukken, etc.

Tabel VI, welke uit de resultaten van dat onderzoek is overgenomen, bevat voor die groepen de 5-jaarlijksche gemiddelden van regenval, aantal regendagen en het quotient dezer beiden, dus de gemiddelde hoeveelheid regen per regendag, ook wel dagelijksche intensiteit geheeten.

Loopen de gemiddelde jaarlijksche regenmassa's in die groepen van 3141 tot 1662 m.m. uiteen, terwijl de regendagen

---

[1]) *Bijdrage tot de kennis van den regenval in Nederlandsch-Indië.* Zie *„Hemel en Dampkring"* jaargang 1906-07, pag. 1.

Digitized by Google

tusschen 195 en 109 per jaar schommelen, voor de intensiteit bedragen de uitersten 18.2 en 14.2, hetgeen op grootere standvastigheid wijst. Voor de groepsgemiddelden der geheele periode bleken die cijfers slechts 17.3 en 15.8 te wezen, en voor den geheelen Archipel werd, evenals voor *Java* en de *Buitenbezittingen* afzonderlijk, een bedrag van 16.5 m.m. gevonden.

Op grond hiervan behoeft men niet te aarzelen om te besluiten, dat ook ter zee die gemiddelde factoren weinig veranderlijk kunnen zijn, mits dan over een niet te kort tijdvak loopende en voor een zeevak van eenige uitbreiding geldende, dus *niet* voor een bepaald punt.

Was nu die gemiddelde intensiteit bekend, dan behoefden daarmede slechts de uit tabel IV te vinden getallen, gevende het aantal regendagen per jaar, vermenigvuldigd te worden om de hoegrootheid van den regenval in elk zeevak vrij nauwkeurig te leeren kennen.

Ongelukkig bezitten we de kennis van dit meteorologisch element niet, terwijl het zich evenmin laat benaderen, want al is hiervoren gebleken, dat de regenwaarschijnlijkheid ter zee overeenkomt met die van den wal, althans voor *Nederlandsch-Indië*, dan sluit zulks nog volstrekt niet de gelijkheid der intensiteiten in zich. [1])

---

1) Ook buiten *Nederlandsch-Indië* weet men van den regenval ter zee nog slechts weinig. Verschillende gegevens werden verzameld en uitgewerkt in *Ocean Rainfall by Rain-Gauge Observations at Sea* by W. G. Black. Schrijver geeft de volgende tabel, hier in millimeters omgezet.

ZONE.	Breedte.	Aantal waarnemingsdagen.	Aantal regendagen.	Gemeten hoeveelheid regen.	Regenval per dag.	Regenval per jaar.	Jaarlijksch aantal regendagen.
Nd Equatoriaal.	7°—0°	52	30	391	13.0	2742	210
Zd Equatoriaal.	0°—5°	29	15	186	12.2	2324	188
Zd Intra-tropisch.	6°—13°	14	10	36	3.6	931	260

Deze getallen berusten op waarnemingen, gedurende de jaren 1864—75 aan boord der „Northfleet", „Pearl", „Hongkong" en „Sylvia" met regenmeters verricht.

Digitized by Google

Toch zou het zeer goed mogelijk zijn, ja zelf mag men die gelijkheid als vrij zeker aannemen, want in een eilandenrijk als Insulinde, waar betrekkelijk weinig zee valt aan te wijzen, zonder als bezaaid te zijn met grootere en kleinere brokken land, zou men recht hebben zich te verwonderen, indien voor zee en wal, zoo bont dooreengemengd, sterk uiteenloopende voorwaarden heerschten.

Intusschen is het materiaal, hetgeen ons deze opheldering kan verschaffen, nog slechts schaarsch. Het bestaat alleen uit de waarnemingen, aan boord der opnemingsvaartuigen „Makasser" en „van Doorn" verricht. Eerstgenoemde bodem vond het volgende in straat *Makasser* (Noordelijke helft) en op de *Noordkust Celebes*:

	Regenval.		Regendagen.		Regenkans.	Intensiteit.
1900	1669	m.m.	122			13.7 m.m.
1901	1303	(Jan. en Febr. mankeert)	119	(Jan. en Febr. mankeert)		10.9
1902	1795		167			10.7
1903	1413	(Dec. mankeert)	131	(Dec. mankeert)		10.8
gem.	1659	m.m. (herleid)	146	(herleid)	40%	11.5 m.m.

De „van Doorn", werkende in de Zuid-Chineesche zee tusschen *Sumatra* en *Borneo*, verkreeg deze gegevens:

	Regenval	Regendagen	Regenkans	Intensiteit
Febr. 1904— Febr. 1905	1835 m.m.	125		14.7 m.m.
„ 1905— „ 1906	2164	138		15.7
„ 1906— „ 1907	1835	124		14.8
gemidd.	1945 m.m.	129	35%	15.1 m.m.

Voor de breedte-uitgestrektheid van *Nederlandsch-Indië*, 7° N — 11° Z., zijn hieruit als gemiddelden af te leiden:

Regenval	per jaar	2022 m.m.
Regendagen	„ „	211
Regenval	„ dag	9,6 m.m.
Regenwaarschijnlijkheid		58%

Dit klopt weinig met de door mij verkregen cijfers, maar het totale aantal waarnemingsdagen voor bovengenoemde drie gordels, slechts 95 bedragende, is zeer zeker te gering ten opzichte dier groote uitgestrektheid om betrouwbare waarden op te leveren.

Digitized by Google

Voorts zijn van *Discovery Oostbank,* in straat *Karimata* vrij van walinvloeden gelegen, reeds de ondervolgende waarnemingen aanwezig:

	Regenval.	Regendagen.	Regenkans.	Intensiteit.
1904	1635 m.m.	101		16.2 m.m.
1905	1594	121		13.2
1906	3041	179		17.0
gemidd.	2090 m.m.	134	37°/₀	15.6 m.m.

Eindelijk zond het misschien niet meer geheel ongestoord liggende *Wangi-wangi* deze observatiën in:

	Regenval.	Regendagen.	Regenkans.	Intensitiet.
1905	1626 m.m.	110		14.8 m.m.
1906	2371	159		14.3
gemidd.	1999 m.m.	135	37°/₀	14.6 m.m.

Regenval en aantal regendagen dezer vier reeksen loopen niet zoover uiteen als men gemeenlijk van walstations ziet, hetgeen pleit voor een meer regelmatige regenverdeeling op zee. De intensiteiten der laatste drie komen goed overeen en wijken ook niet zoover van het algemeen walgemiddelde, 16.5 m.m., af. Het eerste geeft echter een betrekkelijk groot verschil. Men moet bij de beoordeeling dezer cijfers evenwel niet vergeten:

1ᵉ. dat opnemingsvaartuigen meestal onder de kust verblijven, zoodat de waarnemingen niet vrij zijn van invloeden van land- en zeewind.

2ᵉ. dat enkele stations minder regelmatige gemiddelden geven dan geheele groepen van stations.

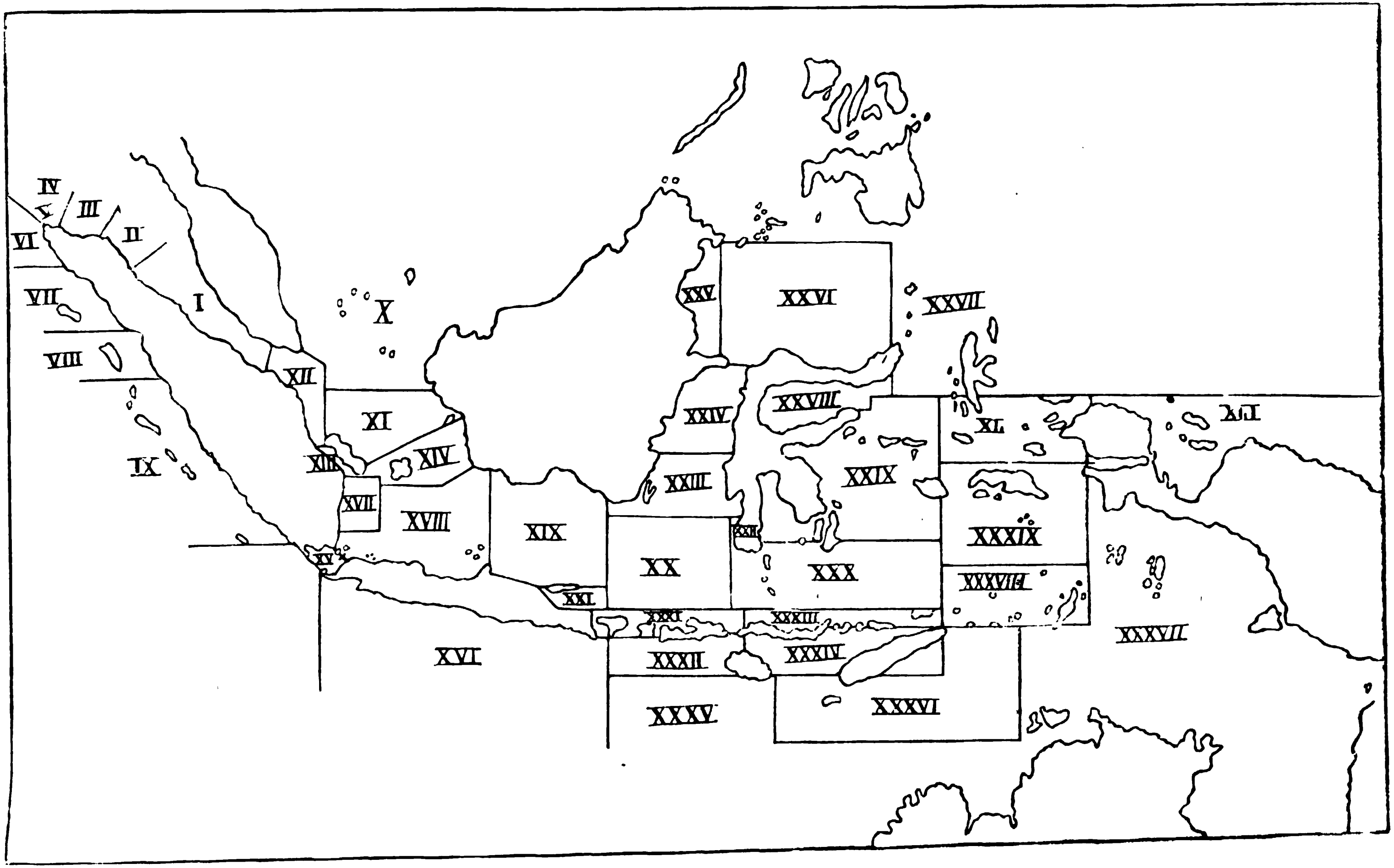
3ᵉ. dat de tijdvakken, waarover is waargenomen, nog veel te kort zijn om bruikbare gemiddelden op te leveren.

Ten slotte zij nog opgemerkt, dat in een scheepsregenmeter minder hemelwater zal worden opgevangen, naarmate de snelheid van het vaartuig gedurende de regenbui grooter is. Het is namelijk een zeer bekend verschijnsel, dat sterke horizontale luchtstroomen over den opvangtrechter het daarin vallen der regendruppels belemmeren.

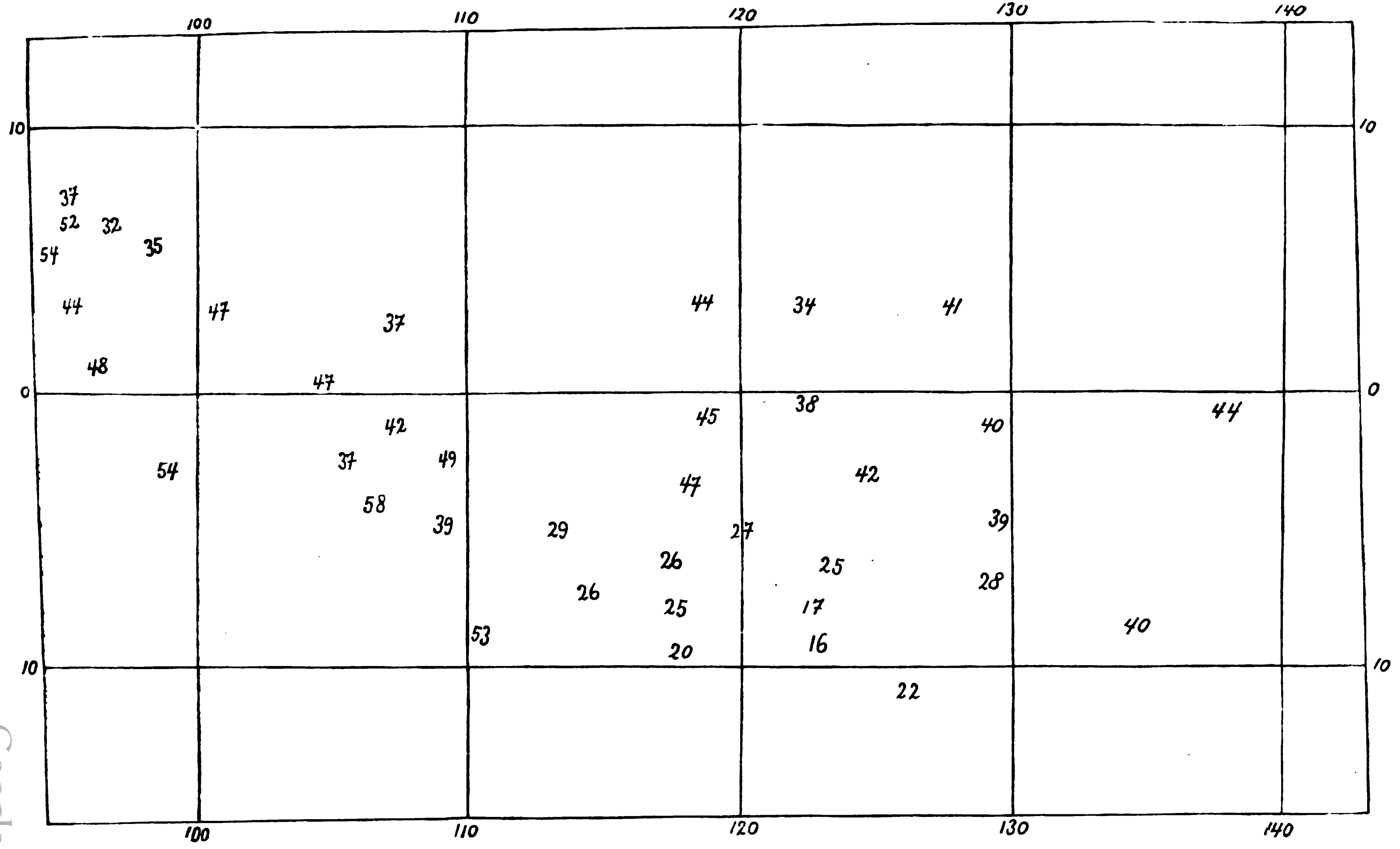
Batavia, Mei 1907.

Digitized by Google

Digitized by Google



Digitized by Google



Digitized by Google

Digitized by Google

TABELLEN.

Digitized by Google

TABEL I.

AANTAL WAARNEMINGSDAGEN BENEVEN

AANTAL OBSERVATIEDAGEN.

	Jan.	Febr.	Maart.	April.	Mei.	Juni.	Juli.	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
Oleh-leh.	274	286	328	292	299	307	310	316	301	322	243	294
Emmahaven.	—	4	4	42	22	14	15	9	17	—	—	—
Djambi.	10	—	86	69	62	82	35	51	39	36	30	57
Palembang.	52	75	39	15	—	17	21	65	87	44	37	49
Pontianak.	60	33	76	62	21	30	21	31	25	46	38	74
Tg. Priok.	506	635	653	756	652	561	532	627	535	608	582	597
Soerabaia.	1049	908	936	863	1039	1013	973	988	837	1004	1114	1037
Bandjermassin	271	320	278	218	278	253	269	284	225	249	197	348
Makasser.	418	389	346	321	430	406	376	432	501	419	320	360
Amboina.	173	142	200	146	132	131	111	81	107	148	148	139
I	195	216	276	222	273	268	226	266	214	185	218	286
II	280	337	249	232	300	302	267	233	196	253	195	259
III	512	494	512	320	390	304	374	408	379	306	343	334
IV	119	147	251	174	154	195	150	112	100	191	85	237
V	6	4	1	—	32	3	2	6	5	4	8	2
VI	241	196	245	266	277	280	236	217	249	258	296	266
VII	63	58	46	8	25	19	49	48	53	63	43	55
VIII	4	26	14	2	10	2	8	14	12	—	4	3
IX	—	—	50	52	44	40	22	22	8	—	—	—
X	—	48	42	—	21	—	—	—	9	13	1	—
XI	4	19	6	11	6	4	—	—	—	24	25	9
XII	416	359	443	412	460	406	628	507	455	523	541	494
XIII	11	12	53	31	21	25	17	45	31	42	19	52
XIV	1	—	3	30	1	1	—	—	1	1	10	4
XV	—	—	4	7	4	5	2	1	1	—	—	—
XVI	—	3	15	5	—	—	—	6	21	6	—	—
XVII	23	38	29	67	45	49	65	64	62	77	35	62
XVIII	149	192	272	155	123	116	96	93	156	94	110	104

Digitized by Google

.L DAARVAN BEVONDEN REGENDAGEN.

AANTAL REGENDAGEN.

Febr.	Maart.	April.	Mei.	Juni.	Juli.	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Som.
62	67	94	116	108	92	117	126	141	106	123	1253
1	0	22	12	8	6	5	12	—	—	—	66
—	60	47	32	22	16	29	11	23	24	41	311
39	22	6	—	10	7	19	27	22	21	31	228
23	53	38	11	11	14	15	14	34	32	55	339
352	265	258	155	135	106	59	85	109	159	261	2245
482	430	325	164	188	117	47	46	113	358	573	3482
196	149	112	120	102	99	112	70	100	110	228	1591
265	191	110	140	83	54	25	37	72	144	267	1682
56	108	80	86	83	66	52	47	52	26	47	761
44	89	102	135	98	102	130	103	129	134	175	1335
69	36	76	103	69	105	127	83	128	108	104	1096
177	110	104	167	80	78	151	124	82	93	145	1514
51	59	83	69	47	37	32	44	80	32	105	705
2	0	—	23	1	1	0	5	4	2	0	40
62	109	138	158	144	121	114	150	189	208	135	1623
18	26	5	9	8	13	28	18	30	24	36	236
10	6	2	4	0	2	5	7	—	4	3	47
—	27	23	17	27	14	13	6	—	—	—	127
28	14	—	8	—	—	—	1	3	1	—	55
6	3	4	3	1	—	—	—	15	10	5	48
109	196	205	189	173	255	222	204	292	334	277	2639
3	21	15	9	9	3	10	2	16	11	34	135
—	1	20	0	0	—	—	0	0	4	1	27
—	2	5	1	2	0	0	0	—	—	—	10
2	9	3	—	—	—	1	11	3	—	—	29
26	20	41	29	38	45	17	29	39	13	43	357
98	138	63	41	36	24	12	33	16	51	59	666

Digitized by Google

TABEL I.

AANTAL WAARNEMINGSDAGEN BENEVENS

AANTAL OBSERVATIEDAGEN.

	Jan.	Febr.	Maart.	April.	Mei.	Juni.	Juli.	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
XIX	44	52	84	84	80	93	137	145	114	125	138	99
XX	50	67	83	113	146	75	89	63	65	66	107	73
XXI	114	113	99	112	145	134	115	132	76	127	125	46
XXII	19	55	21	51	19	8	13	86	112	79	52	59
XXIII	112	90	97	140	140	204	206	168	128	126	102	106
XXIV	178	142	162	88	50	72	109	120	111	162	179	120
XXV	15	—	17	37	27	74	92	67	65	46	43	22
XXVI	12	—	26	18	66	99	116	151	106	68	13	21
XXVII	48	—	—	31	38	15	61	48	80	51	94	66
XXVIII	56	56	38	—	17	15	16	29	4	34	46	45
XXIX	22	31	44	32	21	23	28	26	8	55	29	6
XXX	42	12	31	25	59	28	69	35	46	58	35	22
XXXI	286	260	270	289	301	397	541	460	521	612	461	427
XXXII	2	—	2	12	14	2	16	3	29	10	—	—
XXXIII	—	—	20	9	2	13	18	3	9	31	14	12
XXXIV	2	—	15	6	12	14	57	38	21	28	11	6
XXXV	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
XXXVI	23	—	—	7	51	—	—	22	46	9	1	5
XXXVII	112	55	174	104	95	21	7	7	12	72	220	155
XXXVIII	19	—	31	54	—	6	8	41	12	25	10	11
XXXIX	36	48	57	60	33	24	30	59	43	78	48	57
XL	4	8	31	23	10	25	11	37	49	13	12	2
XLI	11	—	—	15	—	29	64	97	59	58	48	48
Som.	6044	5930	6759	6088	6447	6204	6608	6763	6342	6849	6430	6530

Digitized by Google

TAL DAARVAN BEVONDEN REGENDAGEN.

AANTAL REGENDAGEN.

	Febr.	Maart.	April.	Mei.	Juni.	Juli.	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Som.
3	25	34	36	22	22	31	15	23	16	36	60	343
7	35	30	35	35	16	17	2	1	6	28	26	258
2	62	38	44	34	34	11	3	3	3	30	21	335
0	19	6	23	6	2	0	7	12	16	15	38	154
3	61	48	48	65	97	107	64	39	46	43	53	744
2	78	86	41	25	41	37	31	40	66	82	69	698
2	—	9	19	8	34	40	29	25	25	17	11	219
9	—	12	6	21	47	32	27	41	19	3	8	225
6	—	—	6	19	4	26	23	26	19	38	29	216
8	17	12	—	4	9	9	12	0	4	13	16	124
2	20	21	23	5	13	13	5	5	8	7	3	135
4	6	5	8	22	8	14	2	5	10	4	5	113
7	131	102	91	58	68	59	29	51	124	138	215	1213
1	—	1	0	3	0	2	0	3	2	—	—	12
-	—	5	6	0	3	2	0	0	2	1	3	22
1	—	12	1	2	0	2	3	1	1	2	0	25
-	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
7	—	—	1	21	—	—	0	0	0	0	3	32
2	26	98	40	38	10	0	2	6	19	51	68	420
1	—	5	23	—	6	2	4	2	0	2	6	61
2	14	31	22	21	10	17	28	17	12	14	23	221
2	3	10	10	4	12	6	17	17	4	6	0	91
7	—	—	5	—	16	36	47	17	31	9	23	191
5	2678	2776	2469	2214	1935	1840	1692	1629	2125	2548	3428	28499

Digitized by Google

Tabel II.

AANTAL REGENDAG

	Januari.	Februari.	Maart.	April.	Mei.	Juni
Oleh-leh.	37	22	20	32	39	35
Tg. Priok.	59	55	41	34	24	24
Soerabaia.	61	53	46	38	16	19
Bandjermassin.	71	61	54	51	43	40
Makasser.	70	68	55	34	33	20
Amboina.	34	39	54	55	65	63
I	48	20	32	46	49	37
II	31	20	14	33	34	23
III	40	36	21	33	43	26
IV	55	35	24	48	45	24
VI	39	32	44	52	57	51
XII	44	30	44	50	41	43
XVII	74	68	69	61	64	78
XVIII	64	51	51	41	33	31
XIX	52	48	40	43	28	24
XX	54	52	36	31	24	21
XXI	46	55	38	39	23	25
XXIII	65	68	49	34	46	48
XXIV	57	55	53	47	50	57
XXXI	51	50	38	31	19	17
XXXIX	33	29	54	37	64	42

Digitized by Google

°/₀ (REGENWAARSCHIJNLIJKHEID).

[J]uli.	Augustus.	September.	October.	November.	December.	Jaar.
30	37	42	44	44	42	35
20	9	16	18	27	44	31
12	5	5	11	32	55	30
37	39	31	40	56	66	49
14	6	7	17	45	74	36
59	64	44	35	18	34	46
45	49	48	70	61	61	47
39	55	42	51	55	40	35
21	37	33	27	27	43	32
25	29	44	42	38	44	37
51	53	60	73	70	51	54
41	44	45	56	62	56	47
69	27	47	51	37	69	58
25	13	21	17	46	57	40
23	10	20	13	26	61	29
19	3	2	9	26	36	26
10	2	4	2	24	46	25
52	38	30	37	42	50	46
34	26	36	41	46	58	47
11	6	10	20	30	50	25
57	47	40	15	29	40	39

Digitized by Google

TABEL III.

GEMIDDELD AAN

	Januari.	Februari.	Maart.	April.	Mei.	Juni
Oleh-leh.	11	6	6	10	12	11
Tg. Priok.	18	15	13	10	7	7
Soerabaia.	19	15	14	11	5	6
Bandjermassin.	22	17	17	15	13	12
Makasser.	22	19	17	10	10	6
Amboina.	11	11	17	17	20	19
I	15	6	10	14	15	11
II	10	6	4	10	11	7
III	12	10	7	10	13	8
IV	17	10	7	14	14	7
VI	12	9	14	16	18	15
XII	14	8	14	15	13	13
XVII	23	19	21	18	20	23
XVIII	20	14	16	12	10	9
XIX	16	13	12	13	9	7
XX	17	15	11	9	7	6
XXI	14	15	12	12	7	8
XXIII	20	19	15	10	14	14
XXIV	18	15	16	14	16	17
XXXI	16	14	12	9	6	5
XXXIX	10	8	17	11	20	13

Digitized by Google

ENDAGEN.

li.	Augustus.	September.	October.	November.	December.	Jaar.
9	11	13	14	13	13	129
6	3	5	6	8	14	112
4	2	2	3	10	17	108
1	12	6	12	17	20	177
4	2	2	5	14	23	134
8	20	13	11	5	11	173
4	15	14	22	18	19	173
2	17	13	16	17	12	135
7	11	10	8	8	13	117
8	9	13	13	11	14	137
16	16	18	23	21	16	194
13	14	14	17	19	17	171
11	8	14	16	11	21	215
8	4	6	5	14	18	136
7	3	6	4	8	19	117
6	1	1	3	8	11	95
3	1	1	1	7	14	95
16	12	9	11	13	16	169
11	8	11	13	14	18	171
3	2	3	6	9	16	101
18	15	12	5	9	12	150

Digitized by Google

TABEL IV.

REGENWAARSCHIJNLIJKHEID IN DE ZEEËN VAN I

Plaats en zeevak.	April—September.			October—Maart.			Regen-waar-schijn-lijkheid in pCt. per jaar.
	Aantal obser-vatie-dagen.	Aantal regen-dagen.	Regen-waar-schijn-lijkheid in pCt.	Aantal obser-vatie-dagen.	Aantal regen-dagen.	Regen-waar-schijn-lijkheid in pCt.	
Oleh-leh.	1825	653	36	1747	600	34	35
Emmahaven.	119	65	55	8	1	—	—
Djambi.	338	157	46	219	154	70	58
Palembang.	205	69	34	296	159	54	44
Pontianak.	190	103	54	327	236	72	63
Tg. Priok.	3663	798	22	3581	1447	40	31
Soerabaia.	5713	887	16	6048	2595	43	30
Bandjermassin.	1527	615	40	1663	976	59	49
Makasser.	2466	449	18	2252	1233	55	36
Amboina.	708	414	58	950	347	37	47
I	1469	670	46	1376	665	48	47
II	1530	563	37	1573	533	34	35
III	2175	704	32	2501	810	32	32
IV	885	312	35	1030	393	38	37
V	48	30	63	25	10	40	52
VI	1525	825	54	1502	798	53	54
VII	202	81	40	328	155	47	44
VIII	48	20	42	51	27	53	48
IX	188	100	53	50	27	54	54
X	30	9	30	104	46	44	37
XI	21	8	38	87	40	46	42
XII	2868	1248	44	2776	1391	50	47
XIII	170	48	28	189	87	46	37
XIV	33	20	61	19	7	37	49
XV	20	8	40	4	2	—	—
XVI	32	15	47	24	14	58	53
XVII	352	199	57	264	158	60	58
XVIII	739	209	28	921	457	50	39

Digitized by Google

ERLANDSCH-INDISCHEN ARCHIPEL.

PLAATS EN EEVAK.	April—September.			October—Maart.			Regen-waar-schijn-lijkheid in pCt. per jaar.
	Aantal obser-vatie-dagen.	Aantal regen-dagen.	Regen-waar-schijn-lijkheid in pCt.	Aantal obser-vatie-dagen.	Aantal regen-dagen.	Regen-waar-schijn-lijkheid in pCt.	
XIX	653	149	23	542	194	36	29
XX	551	106	19	446	152	34	26
XXI	714	129	18	624	206	33	26
XXII	289	50	17	285	104	36	27
XXIII	986	420	43	633	324	51	47
XXIV	550	215	39	943	483	51	45
XXV	362	155	43	143	64	45	44
XXVI	556	174	31	140	51	36	34
XXVII	273	104	38	259	112	43	41
XXVIII	81	34	42	275	90	33	38
XXIX	138	64	46	187	71	38	42
XXX	262	59	23	200	54	27	25
XXXI	2509	356	14	2316	857	37	25
XXXII	76	8	11	14	4	29	20
XXXIII	54	11	20	77	11	14	17
XXXIV	148	9	6	62	16	26	16
XXXV	—	—	—	—	—	—	—
XXXVI	126	22	17	38	10	26	22
XXXVII	246	96	39	788	324	41	40
XXXVIII	121	37	31	96	24	25	28
XXXIX	249	115	46	324	106	33	39
XL	155	66	43	70	25	36	40
XLI	264	121	46	165	70	42	44

Digitized by Google

TABEL V.

AFWIJKING DER REGENWAARSCHIJNLIJKHEID V
PLAATSEN TEN OPZICHTE VAN DIE, G

in percenten.

	I.	II.	III.	IV.	VI.	XI
	Bengkalis. Medan.	*Seroewaij. Edi.*	*Telok Seumawé.*	*Kota Radja. Sabang.*	*Lhoc Nga. Poeloe Raja. Melaboe.*	*Tj. Be… (Ka… Bojo… Tg. Pi… Tg. Be…*
Januari.	— 11	6	— 8	— 17	— 5	—
Februari.	9	1	— 7	— 9	— 1	—
Maart.	0	3	— 5	1	— 6	—
April.	— 3	— 8	— 14	— 17	— 1	—
Mei.	— 6	— 3	— 9	— 4	— 10	
Juni.	— 4	6	0	13	0	—
Juli.	— 12	— 7	2	11	2	—
Augustus.	— 5	— 14	— 11	5	— 4	—
September.	2	3	7	— 5	— 6	—
October.	— 11	0	19	1	— 13	
November.	0	0	23	13	— 13	—
December.	— 4	18	11	12	— 3	—
April/Sept.	— 5	— 4	— 4	1	— 3	—
Oct./Maart.	— 3	5	6	0	— 7	—
Jaar.	— 4	0	1	0	— 5	—

De waarnemingen der opgegeven plaatsen loopen over minstens 5 jaren.

Digitized by Google

GE GROEPEN VAN AAN OF NABIJ DE ZEE GELEGEN
)E VOOR HET AANGRENZENDE ZEEVAK.

III.	XIX.	XX.	XXI.	XXIV.	XXXI.	XXXIX.
...k. ...joe. ... ...gan. ...g.	*Rembang.* *Toeban.* *Sangkapoera.* *(Bawean).* *Bandjermassin.*	*Kangean.*	*Soerabaia.* *Pasoeroean.* *Probolingo.* *Besoeki.* *Kraksaän.* *Pamekassan.* *Soemenep.*	*Donggala.* *Balik Papan.*	*Singaradja.* *Ampenan.* *Selong.* *Bima.*	*Kajeli.* *Hitoelama.* *Ambon.* *Saparoea.* *Wahaai.* *Amahei.* *Banda.*
4	9	2	5	— 16	— 7	10
14	13	6	1	— 8	1	17
3	9	14	4	— 14	— 3	— 10
4	— 7	14	— 9	— 12	— 5	12
6	3	7	— 3	— 19	— 6	— 12
7	3	— 1	— 9	— 22	— 6	15
7	— 5	— 5	— 3	— 1	— 2	— 7
1	2	1	1	6	— 2	— 5
8	— 9	3	— 2	— 9	— 6	— 9
3	5	2	4	— 13	— 11	16
12	8	11	— 3	— 13	— 5	— 3
5	— 4	31	— 1	— 14	— 2	0
6	— 2	3	— 4	— 10	— 5	— 1
1	7	11	2	— 13	— 5	5
3	2	7	— 1	— 11	— 5	2

Digitized by Google

TABEL VI.

VIJF-JAARLIJKSCHE

in m.m.

		West-Java.	Midden-Java.	Oost-Java.	Zuid-Sumatra.	Noord-Sumatra.	Borneo
Gem. regenval per regendag.	1880—1884	15.8	17.4	15.1	16.0	15.7	15.7
	1885—1889	16.4	17.4	16.8	15.1	16.2	17.5
	1890—1894	16.1	16.1	15.4	15.9	17.5	16.1
	1895—1899	16.5	17.5	15.6	15.9	17.8	16.9
	1900—1904	16.3	18.1	16.1	15.9	17.4	17.9
	1880—1904	16.2	17.3	15.8	15.8	16.9	16.6
Gem. regenval per jaar.	1880—1884	2760	2682	1662	2908	2597	2721
	1885—1889	2845	2718	1935	2872	2765	3141
	1890—1894	2673	2438	1675	3086	2781	3124
	1895—1899	2708	2532	1704	2950	2906	2816
	1900—1904	2793	2765	1774	2914	2714	2962
	1880—1904	2756	2627	1750	2946	2753	2953
Gem. aantal regendagen per jaar.	1880—1884	176	154	110	182	165	174
	1885—1889	173	156	115	190	171	180
	1890—1894	167	152	109	195	160	194
	1895—1899	164	145	110	185	163	177
	1900—1904	171	153	110	184	156	167
	1880—1904	170	152	111	187	163	178
Aantal stations.		24	24	26	18	10	7

Digitized by Google

DELDEN. 1880—1904.

lebes.	Molukken enz.	Java.	Buiten-bezittingen.	Archipel.		
18.0	15.5	16.1	16.2	16.2		
16.6	16.7	16.8	16.2	16.5		
16.2	18.2	15.9	16.6	16.2		
17.9	17.5	16.6	16.9	16.7		
17.2	14.2	16.9	16.5	16.7		
17.2	16.4	16.5	16.5	16.5		
2632	2359	2353	2688	2488		
2423	2401	2489	2706	2585		
2234	2706	2252	2767	2482		
2229	2397	2312	2650	2467		
2270	2045	2422	2581	2495		
2358	2382	2366	2678	2504		
145	153	146	166	154		
145	140	148	167	156		
138	148	142	168	153		
125	136	139	157	147		
132	143	144	157	150		
137	144	144	163	152		
17	9	74	61	135		

Digitized by Google

KURZE NOTIZEN ÜBER FISCHE DES JAVA-MEERES

VON

DR. P. N. VAN KAMPEN.

1. *Histiophoridae von Batavia.*

Am 15ten März dieses Jahres (1907) sah ich auf der Fischmarkt zu Batavia ein Exemplar einer *Histiophorus*-Art, wohl *H. orientalis* Temm. u. Schleg., von etwa $1^3/_4$ M. Totallänge. Ich konnte das Tier nicht bekommen und kann keine nähere Beschreibung geben. Am 27ten März wurden aufs Neue zwei Seglerfische zu Batavia angebracht, jetzt eine *Tetrapturus*-Art, welche ebenso wie der *Histiophorus* in einem „Sero" (Fischzaun) in der Bai von Batavia gefangen waren. Das grössere der beiden gelangte in meinem Besitze und befindet sich jetzt ausgestopft im Museum zu Buitenzorg. Ausserdem besitze ich noch ein kleines Exemplar eines *Tetrapturus* (etwa 85 cM. Totallänge), welches am 22ten März 1906 auf derselben Weise und an demselben Orte gefangen wurde. Die Malayischen Fischer von Batavia kennen die Tiere unter dem Namen „ikan lajar" (Segelfisch).

Da die Synonymik der *Tetrapturus*-Arten noch wenig sichergestellt ist, lasse ich zunächst eine Beschreibung des grösseren Exemplares folgen:

D: XXXVI. 7. A: XII. 6. P: 19. V: 2.

Die Höhe des Körpers geht $6^1/_2$ mal in die Totallänge. Kopfprofil allmählich bis zur Rückenflosse ansteigend. Die Länge des Schwertes (vor dem Munde) ist etwas kleiner als die Kopfhöhe und erreicht die Hälfte der übrigen Kopflänge. Letztere beträgt $^1/_5$ der Totallänge. Die Länge des postorbitalen

Digitized by Google

Kopfabschnittes geht zwei mal in die der Schnauze (mit dem Schwerte). Schwert abgeplattet, breiter als hoch, unterseits etwas weniger konvex als oberseits, mit abgerundeten Seiten; die Unterseite ist mit sehr kleinen, die beiden Seiten je mit einer Binde von etwas deutlicheren Zähnchen bedeckt. Das Auge steht genau in der Mitte des Kopfes (das Schwert nicht einbegriffen), seine Länge ist $^1/_5$ der Länge des postorbitalen Kopfteiles. Der Oberkiefer reicht mehr als eine Augenlänge nach hinten von der Orbita.

Schuppen lanzettlich. Laterallinie sehr undeutlich.

Die Höhe der ersten Rückenflosse ist kleiner als die Körperhöhe und beträgt etwa $^2/_5$ der totalen Kopflänge; die Basis dieser Flosse, sowie die der ersten Analflosse, ist in eine tiefe Hautfurche eingesenkt. Die 2. Rückenflosse und die beiden Analflossen ausgeschnitten; der letzte Strahl von D 2 und A 2 verlängert. Die Brustflosse ist länger als die Höhe des Körpers aber ein wenig kürzer als die Länge des Kopfes von der Spitze des Unterkiefers ab; sie geht 1,7 mal in die totale Kopflänge und etwa $^5/_6$ mal in die Länge der Schwanzlappen. Die Bauchflosse ist mehr als zwei mal kürzer als die Brustflosse und erreicht nur $^1/_4$ der totalen Kopflänge. Die beiden Schwanzleisten sind sehr hoch, die obere ist die höhere.

Oberseite dunkel blaugrau, Unterseite heller; weder weisse Streifen noch schwarze Flossenspitzen.

Das Tier war ein Männchen. Keine Appendices pyloricae. Schwimmblase zellig, enorm gross, sich bis hinter den Anus erstreckend. Der Magen war leer.

Totallänge	± 390	cm.
Höhe	60	„
totale Kopflänge	117	„
Schwert	40	„
postorbitaler Kopfabschnitt	36	„
Augenlänge	7	„
Abstand Auge bis Nasenloch	2,7	„

Digitized by Google

Abstand von der Spitze des Schwertes bis zum Hinterende des Oberkiefers		90 cm.
1. Rückenfl.	grösste Höhe	49 „
	Höhe des hinteren Abschnittes	7 „
Länge der Brustflosse		70 „
Länge der Bauchflosse		29 „
Höhe der Schwanzleisten		4 und 3 „

Man hat mehrere *Tetrapturus*-Arten aufgestellt, die aber wohl, wie Lütken[1]) vermutet, auf einige wenige Spezies zurückzuführen sein dürften. Wie dem auch sei, das oben beschriebene Exemplar ist gewiss identisch mit dem schon aus dem Indischen Ocean bekannten *T. brevirostris* Playf. and Gthr., mit dessen Originalbeschreibung[2]) es sehr gut übereinstimmt.

Erst vor wenigen Jahren haben Jordan und Snyder[3]) zwei neue Arten von Japan beschrieben, von welchen die eine, *T. mazara*, ganz nahe verwandt, falls nicht identisch mit *T. brevirostris* sein dürfte. Ich finde in der Beschreibung wenigstens keinen wichtigen Unterschied zwischen diesen beiden Arten. Jordan und Snyder geben zwar nach Day an, dass *brevirostris* längere Ventralflossen haben sollte; nach der Originalbeschreibung ist dies aber nicht der Fall und sind die Bauchflossen sogar noch etwas kürzer als bei *mazara*.

Falls diese Differenz in der Länge der Bauchflossen ein Artmerkmal darstellen sollte, so würden demnach die von Day beschriebenen Exemplare nicht zu *brevirostris* gehören. Es scheint mir aber, dass es sehr wohl ein Altersunterschied sein kann (Day's grösste Exemplar war nur 1,32 M. lang,

---

[1]) Videnskab. Meddel. naturhist. Foren. Kjöbenhavn 1875, p. 1.

[2]) Fishes of Zanzibar, 1866, p. 53. Auf S. 145 derselben Arbeit sprechen übrigens die Autoren selbst die Vermutung aus, dass die Art identisch sei mit *T. Lessonae* Canestr. aus dem Mittelmeere.

[3]) Journ. Coll. of Science, Tokyo, XV, 1901, p. 305.

[4]) Fishes of India, 1878, p. 199.

Digitized by Google

das Exemplar von Playfair 3,15 M.). In dieser Beziehung ist wichtig, dass auch das oben erwähnte zu Batavia gefangene junge Tier von etwa 85 cm. Totallänge [1]) relativ längere Bauchflossen hat, dazu kürzere Brust- und höhere Rückenflossen, Merkmale, worin Day's Beschreibung ebenfalls von derjenigen von Playfair abweicht. Das Auge ist beim jungen Tiere $^1/_3$ des postorbitalen Kopfabschnittes, wie Day angiebt, während das Exemplar von Playfair nach der Abbildung mehr mit den erwachsenen Tiere von Batavia übereinstimmt.

Die übrigen wichtigsten Merkmale, worin sich das junge Tier von **Batavia vom** alten unterscheidet, sind die folgenden:

D: XXXIX. 7. A: XIII. 7. V: 3.

Totallänge etwa $8^3/_4$ — 9 mal **grösser** als die Höhe. Der Oberkiefer überragt das Auge nur wenig nach hinten. Seitenlinie deutlich. Die Schuppen sind dünn, dachziegelig gelagert und sehen daher wie normale Schuppen aus. Die Strahlen der ersten Rückenflosse nehmen bis zum vierten in Länge zu; dieser Strahl ist etwas länger als die Körperhöhe und fast die Hälfte der totalen Kopflänge; die folgenden Strahlen werden wieder etwas kürzer bis etwa zum elften, dann wieder länger, sogar länger als der vierte, während die hinteren sich wieder allmählich verkürzen. Von der ersten Afterflosse sind der dritte und vierte Strahl die längsten. Der zweite Strahl der Bauchflosse erreicht gerade den Anus und ist so lang wie der Kopf ohne Schwert; der erste Strahl ist sehr kurz, der dritte noch kürzer und durch eine deutliche Haut vom zweiten getrennt. Die Brustflosse ist kürzer als die Körperhöhe, wenig länger als der postorbitale Kopfabschnitt und erreicht noch nicht $^2/_5$ der Länge der Bauchflosse. Schwanzleisten niedrig.

Dieses junge Tier könnte einer anderen Art angehören als das oben beschriebene. Wahrscheinlicher scheint es mir

[1]) Die Spitze des Schwertes ist abgebrochen, die Länge daher nicht genau zu bestimmen.

Digitized by Google

jedoch, dass die aufgezählten Unterschiede bloss Altersdifferenzen darstellen [1]) und dass *T. brevirostris* sich daher mit dem Alter ziemlich stark ändert, besonders durch niedriger werden der Rückenflossen, durch Verlängerung der Brust- und Verkürzung der Bauchflossen. In diesen Charakteren neigen die erwachsenen Tiere mehr zu *Xiphias* hin als die jungen.

2. *Die Nahrung von Rhinodon typicus Smith.*

Rhinodon typicus wird für den Indischen Archipel am ersten erwähnt durch Max Weber [2]), der ihn während der Siboga-Expedition in der Buton-Strasse antraf. Dieser seltene Haifisch kommt auch im Java-Meere vor: am 7ten Mai 1907 wurde auf die Fischmarkt zu Batavia ein Exemplar angebracht von 5,75 M. Länge, welches von Fischern in der Bai van Batavia mit Harpunen getotet war.

Im Magen fand ich nichts als kleine *Sepia*-Schalen und einige kleine Fische *(Gobiiden, Saurida)*. Dieser Befund bestätigt die Vermutung von Bridge [3]), dass die Nahrung von *Rhinodon* animalisch sei und nicht, wenigstens nicht ausschliesslich aus Algen bestehe, wie man gewöhnlich annimmt (sieh Günther, Introd. Study Fishes, 1880).

---

1) Die Verschiedenheit in der Zahl der Strahlen der Rückenflosse erklärt sich wohl dadurch, dass beim erwachsenen Tiere die vier ersten Strahlen zu einem verwachsen sind. Auch der erste Strahl der Analflosse ist hier offenbar aus der Verwachsung von drei Strahlen hervorgegangen.

2) Siboga-Exp., Monogr. I, 1902, p. 88.

3) Fishes, in Cambridge Natural History, 1904.

Digitized by Google

DE NIEUWSTE ONDERZOEKINGEN OVER HET PITHECANTHROPUS-VRAAGSTUK.

Voordracht, gehouden in de Koninklijke Natuurkundige Vereeniging te Batavia, op 4 October 1907

DOOR

DR. JOH. ELBERT

uit Muenster in Westfalen.

De lange strijd over de systematische plaats van den Pithecanthropus is ten gunste van Prof. E. DUBOIS beslist. De anthropologen hellen algemeen tot de meening over, dat de Pithecanthropus inderdaad een *tusschenvorm* tusschen mensch en aap is. De Pithecanthropus met een schedel-capaciteit van 850 staat onder den mensch uit het Neanderdal met 1230, maar boven den aap, wiens capaciteit meestal geen 600 bereikt. Zijn bregma-hoek van 37,5° nadert dien van den Neanderdalmensch van 47,5° en ligt ver van dien der apen, waarvan Macacus en Gorilla een bregma-hoek van 19°, de Orang-oetan een van 24° hebben. Voor de meening, dat hij dicht bij den mensch staat, pleit de sterke ontwikkeling van de 3de onderste hersenwinding, de taalwinding van BROCA. Geen ernstig denkend geleerde zal tegenwoordig den Pithecanthropus de plaats tusschen mensch en aap ontzeggen.

Anders staat het met de bewering van Prof. DUBOIS, dat de Pithecanthropus ook een *tusschenlid* in de reeks van voorouders van den mensch zou zijn en de kloof tusschen mensch en het geslacht der apen zou overbruggen. De oplossing van deze kwestie van zulk een algemeene en vèrstrekkende beteekenis was onder meer het doel, waarmede de Koninklijk-Pruisische Academie van Wetenschappen de Selenka-expeditie naar Java zond. Mijn taak was het, door

Digitized by Google

uitgebreide geologische en palaeontologische onderzoekingen, voornamelijk op de oude vindplaats in Trinil, verder echter ook in andere deelen van de Residentie Madioen evenals in Rembang, Kèdiri en Soerakarta dit doel te bereiken.

De beslissing van deze kwestie berust op de bepaling van den ouderdom der Kendengolagen, welker onderste laag de overblijfselen van den Pithecanthropus bevatte. Want is, zooals Dubois zich uitdrukt, de Pithecanthropus de „Erzeuger" van den mensch geweest, dan moet hij ouder dan de oudste mensch, d. i. ten minste jongtertiair, derhalve plioceen, echter niet jonger en diluviaal zijn. Vele geologen zijn geneigd, in strijd met de meening van Dubois, een diluvialen ouderdom aan te nemen, zonder dat tot nu toe het bewijs geleverd is. Het is zeker te betreuren, dat men in de laatste jaren beproefd heeft, de onbetwistbaar groote verdiensten van Prof. Dubois te verkleinen. De meeste menschen weten in het geheel niet, onder welke moeielijke omstandigheden dit kolossale en kostbare materiaal verzameld is. Wanneer ik hier openlijk als verdediger van den man optreed, die door zijn ontdekking zulk een vèrstrekkenden invloed op de nog jonge anthropologische wetenschap heeft uitgeoefend, dan komt dat ook voort uit een gevoel van dankbaarheid voor de inlichtingen en vingerwijzingen, die hij mij gegeven heeft, voor ik de reis naar Java aanvaardde. Wanneer mijn onderzoekingen tot een ander resultaat leidden dan die van Dubois, dan ligt dit aan de vorderingen, die sedert het begin van het laatste decennium der vorige eeuw de onderscheiding van de afzonderlijke tertiaire en diluviale formaties heeft gemaakt.

Aan de onvermoeide vlijt van Martin, die het uitgebreide, door Junghuhn en Verbeek verzamelde materiaal determineerde, is het te danken, dat er op Java *tegenwoordig* punten bestaan, van welke men kan uitgaan ter zekere bepaling van den ouderdom der aardlagen.

Voor mijn geologische ouderdomsbepaling vormen de door Martin als plioceen gedetermineerde mergellagen van Soden,

Digitized by Google

Westelijk van Trinil, het vaste uitgangspunt. Op de miocene krijt- en kleimergels met naar boven tusschengevoegde tuf- en conglomeraatbrecciën ligt een reeks van lagen, die van beneden naar boven uit de volgende aan fossielen rijke gesteenten bestaat: kalksteenbreccie, grijsblauwen kleimergel, met kalk- en glaukoniet-concreties, rijk aan foraminiferen, vervolgens afwisselend lagen van koraalkalk, kalksteen, koraalzand, kalk-, krijt- en kleimergel. Uit laatstgenoemde laag is voornamelijk de groote molluskenverzameling van MARTIN afkomstig. Door het onderzoek van het koraalzand en de koraalkalk kon ik het beeld van de fauna belangrijk aanvullen. De totaal-indruk komt overeen met dien van de koraaleilanden, die voor de Noordkust van West-Java liggen.

Over deze in hoofdzaak onderpliocene kalkétages ligt een brecciënlaag, die van de onderste door een zeer opvallende azuurblauwe klei en een bonte, sterk verkalkte breccie gescheiden is. De dikte van deze breccielaag is zeer verschillend: ze is in het Westelijk gebied van het Kendenggebergte slechts onbeteekenend, vormt echter in de Westelijke Pandanketen hier en daar het geheele gebergte. In het algemeen bestaan deze brecciën uit een onderste laag blokbreccie en een bovenste laag, fijnkorrelige tufbreccie, die soms een zeevorming, soms een landvorming is en dan overblijfselen van den Stegodon bevat. Dikwijls gaat de terrestere tufbreccie langzamerhand door opname van kiezel en onder lagenvorming in een conglomeraat-breccie over, met zandige tusschenlagen. De Kendengolagen liggen nu òf onmiddellijk op de tufbreccie, òf komen *langzamerhand* uit de conglomeraatbreccie te voorschijn.

Deze opeenvolging van lagen van de miocene periode tot en met de Kendengolagen kon ik in het gebied van de Solorivier op 6 punten op dezelfde wijze terugvinden. In de streek van Trinil liggen in de groote rivierbocht ten Noorden van Trinil de Kendengolagen ten deele op onderpliocene koraalkalk *(Papoengan-Gadjah)* of op bovenpliocene tufbrecciën, ten deele, en wel ten Westen en Noordwesten van Trinil, op bovenpliocene conglomeraatbrecciën. Naast concordante ligging

Digitized by Google

der lagen komt dus een discordante door erosie voor. De door DUBOIS vermelde tusschenlaag van harde klei is slechts een locale vorming boven de tufbrecciën. De profielen van de ligging der lagen ten getale van ongeveer 60, die ik in het gebied van de *Solo* en haar bijrivieren opgenomen heb, bevestigen, niettegenstaande de dikwijls sterke afwijkingen in de ligging der lagen, de aangeduide volgorde ook in details, veroorloven ons zelfs gewichtige gevolgtrekkingen te maken over afzonderlijke processen ten tijde van den Pithecanthropus en later. *Volgens het voorafgaande is het aan geen twijfel onderhevig, dat de Pithecanthropus jonger dan de bovenpliocene formatie, met andere woorden uit het diluviale tijdperk moet zijn.*

Voor ik nu verder inga op de andere bewijzen en een meer speciale bepaling van den ouderdom, wil ik in het kort een en ander meedeelen over de Kendengolagen zelf. De indruk, dien ik evenals de meeste andere geologen bij de eerste beschouwing van de Kendengolagen gekregen heb, is dezelfde als dien men gewoonlijk bij de groote lengtedalen van de Noordduitsche vlakte ontvangt. De Solo-rivier heeft diep in de Kendengolagen een bed uitgegraven en vertoont duidelijk verscheidene rivierterrassen boven elkander, zoodat men een oud daldiluvium voor zich meent te hebben. Deze indruk verdwijnt, wanneer men de lagen voorbij Ngawi, waar de Solo-rivier dwars door de jongtertiaire heuvelketen naar het Noorden stroomt, verder naar het Oosten volgt. Hier ontbreekt iedere dalvorming; de Kendengolagen stijgen in de voorbergen van de Kendengketen omhoog, vormen eerst een vlak stijgend, later heuvelachtig terrein, nooit bedekken ze hier de tertiaire heuvels geheel. Nog verder naar het Oosten in het Pandangebergte verheffen ze zich tot 150 M. boven de Solo-rivier bij Ngawi. Ze vormen het golvende, heuvelachtige voorland van den Pandan.

In het geheele gebied bestaan de Kendengolagen uit meer of minder duidelijk gelaagde andesietische tufzandsteenen met of zonder lapilli en puimsteenbrokken, soms uit los

Digitized by Google

tufzand en grint, soms uit lapilli en puimsteentuffen met ingevoegde kiezelbanken, die niet zelden dikke conglomeraatbeddingen vormen.

Er zijn duidelijk 3 verschillende periodes te onderscheiden, waarvan de middelste zich door haar kleigehalte onderscheidt, locaal varieerend, maar gelijkblijvend in den geheelen Kendeng en Pandan. Hoogst karakteristieke lapillizandsteensoorten, puimsteentuffen en tufbrecciën met Uniones, Paludinae, Limnaeae, Ampullaceae, Melaniae maken een verdere onderscheiding mogelijk. De Kendengolagen zijn ongetwijfeld het *afzetprodukt van een rivier, de Oer-Solo*, die de getransporteerde vulkanische uitwerpselen in den vorm van zandbanken en dalterrassen afzette.

Uit de struktuur van de afzetsels, vooral uit die van de kiezelmassa's is duidelijk een van het Westen naar het Oosten loopende stroomrichting te herkennen. Zij strekken zich uit tot aan den voet van het Kendenggebergte, loopen naar het Zuiden naar de vlakte tamelijk snel wigvormig uit en bezitten meest op een afstand van 5—6 K.M. van het gebergte nog slechts een dikte van eenige M. De van het Westen naar het Oosten loopende strook, het bed van de Oer-Solo, strekt zich langs den Zuidvoet van den Kendeng en den Pandan uit, gaat tusschen laatstgenoemden en den Wilis door naar Kediri en zet zich verder voort in de hellingen van den zich hieraan aansluitenden lagen, ongeveer tot Soerabaija loopenden heuvelrug. De Oer-Solo volgde dus vroeger in Kediri het stroomgebied van de Brantas en liep ten Zuiden van Soerabaija uit in de Madoerazee. De wijze, waarop de oude zandbanken van de Oer-Solo afgezet en hoe ze gelaagd waren, kon op vele punten in kaart worden gebracht.

Het eigenaardig optreden van klei in beddingen, klompen of dunnere onregelmatige stukken, de snelle afwisseling van het kleigehalte van het gesteente, het voorkomen van plantenlagen en de verdeeling daarvan in den Kendengozandsteen pleiten voor een veelvuldige meer- of moerasvormige verbreeding, evenals voor een herhaalde verplaatsing van de rivierbedding.

Digitized by Google

Hetzelfde volgt ook uit het afwisselend optreden van kiezelbeddingen in de zandsteenmassa.

Heeft de wijze van ligging van de Kendengolagen haar ontstaan in het diluviale tijdperk reeds waarschijnlijk gemaakt, dit wordt tot zekerheid door de zich daarin bevindende overblijfselen van *planten.* Een vergelijking van de *fossiele flora* met de door mij verzamelde flora van de vlakte van Madioen, van den Kendeng, den Pandan en den Lawoe evenals met de mij door het Departement van Landbouw afgestane verzameling van boombladeren van den Wilis leverde als resultaat op, dat er *2 plantengordels* voorhanden zijn. De eene omvat de bovenste plantenlagen No. 1, 2, 3 (de bovenste plantengordel); de tweede No. 5 (de onderste plantengordel), terwijl plantenlaag No. 4 den overgang vormt tusschen de beide andere. Beide plantengordels worden gekarakteriseerd door het aanwezig zijn van boomen en struiken. In den bovensten plantengordel komen op in het oog vallende wijze overwegend voor, zoowel ten opzichte van het getal der individuen als der soorten, de geslachten *Quercus* en *Castanea*, daarnaast bevinden zich slechts weinig minder dikwijls de *Laurineae* met het meest voorkomend geslacht *Litsea* benevens *Laurus,* vervolgens van de *Juglandeae* het geslacht *Engelhardtia;* van de *Meliaceae Dysoxylon.* Even karakteristiek als de boomen zijn de struiken. Onder deze moeten wij als typisch voor deze zone de *Cornaceae* met de geslachten *Cornus* en *Benthamia* noemen, waarbij nog *Ericaceae* en *Myrtaceae* komen. De ongelukkigerwijze sterk verweerde Mospaddestoelen voltooien het beeld van een afgesloten, goed gedetermineerden plantengordel. *Alle genoemde planten behooren tegenwoordig zonder uitzondering tot de derde, de koelere plantenzone, die zich volgens Junghuhns indeeling voor Java beperkt tot den gordel van 1500—2500 M. boven den spiegel der zee.*

De vijfde, onderste plantenlaag is even scherp gemarkeerd als de bovenste en wel door het overheerschen van *Ficus;* daarbij komen *Proteaceae* en *Dipterocarpaceae*, die tegenwoordig

Digitized by Google

zich uitstrekken tot hoogten boven de 1000 M. Verder bevinden zich in deze, evenals in de middelste plantenlaag (No. 4) de boomsoorten *Dillenia*, *Michelia* en *Magnolia*, die insgelijks tot een hoogte van meer dan 1000 M. stijgen. Een vooral wegens haar talrijke parallel loopende bladnerven in het oog vallende en tamelijk veelvuldige plant van den ondersten en middelsten plantengordel is *Eugenia*, een sterk aan de Japansche conifere *Gingko biloba* herinnerende loofboom [1]). De voorhanden zijnde bladeren van dit geslacht komen overeen met *Eug. jambulana* (Lam.) uit den eersten plantengordel, vooral doordat zij dezelfde hartvormige aetioleeringen aan de uiteinden der bladeren vertoonen. Slechts een blad met een punt, dat uit de middelste laag afkomstig is, zou tot de zeldzame *Eugenia descipians* (Val.) kunnen behooren, die op hoogten van 1300 M. gevonden is. Bij een ander van de aanwezige, niet ingesneden bladeren zou de punt heel goed afgebroken kunnen zijn. *Eugenia jambulana* is daarom waarschijnlijk te beschouwen als een overblijfsel uit een warmere periode, *Eugenia descipians* als een door een koeler klimaat ontstane nieuwvorming, die tegenwoordig nog op de bergen overgebleven is. *Alle overige planten van de benedenste en ten deele ook van de middelste zone behooren tegenwoordig tot den tweeden gematigden plantengordel, die volgens Junghuhn zich uitstrekt van 700—1500 M. hoogte.*

Ofschoon beide gekarakteriseerde plantengordels afzonderlijke typen vormen, gaan toch sommige soorten van de eene in de andere over. We komen dus tot het besluit, dat we met flora's te doen hebben, die tegenwoordig voorkomen aan de onderste grens van de koele en aan de bovenste grens van de gematigde plantenzone. Daar nu in de Trinilflora alle planten van de eerste, heete plantenzone, zoowel in de vlakte als op de lagere heuvels ontbreken, is de tegenwerping, die misschien zou kunnen gemaakt worden,

[1]) Deze bepaling heb ik aan Dr. Valeton te *Buitenzorg* te danken, wien ik op deze plaats mijn dank wensch te betuigen voor zijn welwillend verleende hulp.

Digitized by Google

ongegrond, dat de planten misschien door de bergbeken en rivieren van de hoogte van den Lawoe naar het gebied van de Oer-Solo zijn gevoerd. Niettegenstaande ik ijverig gezocht heb, heb ik zelfs geen stukken van de toch in het oog vallende bladeren van de Djati- en Plosobosschen kunnen vinden.

De gemiddelde temperatuur voor deze hoogten schommelt tusschen 16 en 21° C. Rekent men voor de tegenwoordige temperatuur van de vlakte van Madioen 24—28° C., dan zou de temperatuur in den oudsten Kendengotijd slechts 6—8° lager geweest zijn. De overgang van een gematigde tot een koelere zone (van de onderste tot de bovenste laag) doet een langzaam dalen van de temperatuur veronderstellen. De onderste plantenlaag bedekt nu evenwel de Pithecanthropus-laag onmiddellijk en gaat er in over. Men zal zich dus wel niet vergissen, wanneer men aanneemt, dat er ten tijde van den Pithecanthropus een temperatuur geheerscht heeft, die slechts 3—6° C. lager is geweest dan de tegenwoordige, gemiddeld dus 19—23° C. bedragen heeft. *De Pithecanthropus heeft dus waarschijnlijk in een tijd geleefd, die den overgang vormt tusschen plioceen en diluvium, m. a. w. in de pleistocene periode*, een korte periode, die ongeveer overeenkomt met den Europeeschen praeglacialen tijd. De flora bewijst, dat in den ouddiluvialen tijd een temperatuursdepressie van gemiddeld 1500 M. bestaan moet hebben, als men zich baseert op de plantengrenzen van JUNGHUHN. Mijn op den Lawoe verzamelde planten vergeleken met die van de 3 bovenste plantenlagen leiden evenwel tot het resultaat, dat de Kendengoplanten op hoogten van 800—1400 M. groeien. De depressie zal dus slechts gemiddeld 1100 M. bedragen hebben.

Tot geheel dezelfde gevolgtrekkingen komt men, wanneer men *het dalen van de sneeuw- en gletschergrens* in den oud-diluvialen tijd in de centraal-Afrikaansche en Zuidamerikaansche hooggebergten, die onder overeenkomstige omstandigheden zijn ontstaan, ter vergelijking gebruikt. Hier ligt tegenwoordig de sneeuwgrens tusschen 4500 M. en 6000 M., de gletschergrens

Digitized by Google

tusschen 4000 en 5000 M., terwijl ze in den oud-diluvialen tijd 900—1000 M. lager reikten. Men zal zich derhalve niet vergissen, wanneer men voor Java op grond van de overeenstemming van de beide feiten *voor het oud-diluvium* de onderste sneeuwgrens op circa 3400—3500 M., *de onderste gletschergrens op 3000—3100 M.* stelt. Derhalve komt de 3200 M. hooge top van den Lawoe in de diluviale gletscherzone te liggen. Misschien zou het de moeite loonen, de oude nevenvulkanen van den Semeroe en den Slamat, Java's hoogste bergen, voor de glaciale vormingen te onderzoeken. Op den Lawoe heb ik geen zekere sporen van gletschervorming kunnen vinden. De ten deele belangrijke, met vulkanische produkten beladen diluviale rivieren kwamen blijkbaar plotseling van de met sneeuw bedekte vulkanen en richtten groote verwoestingen onder de dieren- en plantenwereld aan. Wanneer men tegenwoordig de hoofdmassa van de fossielen in de grove lapilli- en puimsteentuflagen, evenals in de conglomeraten vindt, mag men niet concludeeren, dat ze gedood zijn door nederkomende vulkanische uitwerpselen, maar dat *slijkrivieren* dieren en planten meesleepten en het zandmateriaal naar de grootte van de korrels sorteerden.

Voor den diluvialen ouderdom van den Pithecanthropus zouden nog een reeks van andere bewijzen aangevoerd kunnen worden.

De volgende wil ik nog vermelden. Lateriet is, zooals bekend is, een specifiek tropische vorming. De roode ijzerhydroxyden van de laterieten ontstaan uit oxydzouten. De diepere niet verweerde kleilagen van de Kendengolagen zijn blauw gekleurd door ijzeroxydcarbonaat, dat in de diepte door sterk koolzuurhoudend water hier en daar in geel hydroxyd is veranderd, terwijl aan de oppervlakte lateriet-vorming optreedt. Door een tropische rivier kunnen geen oxydulcarbonaathoudend kleislib maar slechts laterieten afgezet worden, terwijl de echte kleisoorten, die in de Kendengolagen voorkomen, slechts in koudere klimaten kunnen ontstaan. Tot dezelfde gevolgtrekking geeft het aanwezig

Digitized by Google

zijn van onverweerde, niet ontlede veldspaten in den andesietischen, niet verweerden Kendengozandsteen recht. In de tegenwoordige tropische rivieren vergaat het veldspaat, vooral het hier in aanmerking komend kalknatronveldspaat reeds in weinige dagen, men zou kunnen zeggen, in weinige uren. Het afzetten van dit andesiettufzand kan dus slechts in een koeler klimaat plaatsgehad hebben.

Uit het feit, dat de Pithecanthropus uit de oud-diluviale of beter gezegd uit de pleistocene periode afkomstig is, volgt, dat hij een *tijdgenoot van den mensch* was, dus niet een voorvader en een tusschenlid tusschen mensch en het apengeslacht zijn kan. Het gevonden dijbeen moet volgens mijn meening eerder van een palaeolithischen mensch dan van een aapmensch afkomstig zijn. Men kan echter met een zekere waarschijnlijkheid zeggen, dat de Pithecanthropus zich later dan de Hylobatides heeft afgescheiden en dat de Palaeopithecus van de Siwaliklagen van Indië, die reeds eenige menschelijke kenteekenen vertoont, zijn voorvader geweest is. Den stamvader van het menschelijk geslacht moeten we in een tertiairen „Pithecanthropus" zoeken.

De zooeven gegeven uiteenzettingen over den Pithecanthropus van Trinil vinden een nog stevigere basis in de *ontwikkelingsgeschiedenis van den Indo-Maleischen Archipel*, in het bizonder van Java. De vormingsprocessen van de Kendengolagen, het verschijnen van den Pithecanthropus op Java en de hem vergezellende, door DUBOIS' onvermoeiden arbeid genoegzaam bekende fauna is het resultaat van een reeks van gewichtige gebergtenvormende processen. Het eiland Java, zooals het zich nu aan ons voordoet, is het produkt van drie groote gebergteplooiingen en daarop volgende verzakkings- en verbrokkelingsverschijnselen. In nauwen samenhang met deze tektonische gebeurtenissen staat het vulkanisme en de vorming van zee- en landgesteenten. De plooi van den grooten Birmaanschen gebergteboog, die van het Aziatische vastland zich over Sumatra, Java, de Kleine Soenda-eilanden misschien wel tot aan Nieuw-Guinea uitstrekte, veroorzaakte

Digitized by Google

aan het einde van de miocene periode een langzamerhand zich naar het Zuidoosten en Oosten uitstrekkende vorming van land. Bij het begin van den pliocenen tijd vormde Sumatra verbonden met West-Java één continent. In dezen tijd valt dus ook de vorming van de kolenlagen in deze streken. West-Java was een met groote moerassen bedekt vlakland. Vulkanen ontstaan in den pliocenen tijd en veroorzaken het ontstaan van de hoogst karakteristieke tufvormingen, die, zooals reeds JUNGHUHN vermeldt, vele verkiezelde boomstammen bevatten. Door nadere onderzoekingen kon ik constateeren, dat deze tuffen meest, vooral in Bantam, door rivieren bijeengespoeld zijn, op dezelfde wijze als de Kendengolagen van Midden- en Oost-Java. Een in het oog vallende overeenkomst bestaat daartusschen en tusschen de Kendengolagen in het Pandangebied. Het lapillizand en grint zijn nu eens steenachtig hard, dan weer los en worden conglomeraten en bevatten dikke en dunne kleibanken. Waarheen men zich ook wendt, vooral in het middelgebied van Bantam, overal vindt men plaatsen met duidelijke zandbankstructuur naast landvormingen. Ongelukkig worden hier wel overblijfselen van planten, maar geen beenderen gevonden; een landslak *(Helicinae)* getuigt van de terrestrische natuur van deze afzettingen.

In denzelfden tijd, in den onderpliocenen tijd vormden zich op de onderzeesche voortzetting van de bergketen in Midden- en Oost-Java koraaleilanden. De vorming van 't gebergte ging door en vertoonde zich duidelijk tegen het einde van den pliocenen tijd door twee evenwijdige plooien, waardoor Oost-Java een eiland werd. De spanning, die ontstaat tengevolge van het naar binnen draaien van de plooiings-keten, de torsie, veroorzaakt een scheuring van de lagen, in denzelfden zin als de draaiing. Tegelijkertijd ontstond door inzakking een geheel Java doorsnijdende „Graben", aan welks Zuidrand, den buitenrand van de plooi, een duidelijk *systeem van torsiebarsten* ontstond. Deze oudere torsiebarsten bewerken op de plaatsen, waar de spleten elkaar naderen, het opstijgen resp. het uitstroomen van magma

Digitized by Google

onder vorming van oudere effusieandesieten en van de oudere vulkanen.

Deze processen verklaren het ontstaan van *de in rijen gelegen vulkanen* op den Zuidelijken torsierand evenals van *ertsgangen.* Bij het begin van de landperiode in Midden- en Oost-Java, op het einde van den boven-pliocenen tijd hadden alle rivieren van Java hun loop van het Westen naar het Oosten, tot de vulkanische uitwerpselen hun den weg versperden en nieuwe diluviale dalen door erosie gevormd werden.

Met den diluvialen tijd begint de afzetting van de Kendengolagen door de Oer-Solo in het groote Javaansche jongpliocene lengtedal. Het materiaal voor deze lagen leverde de jongpliocene Koekoesan en de pleistocene Wilis, want de Lawoe bestond toen nog niet. Bij het begin van het ouddiluvium had Java niet slechts een geheel anderen vorm gekregen, maar bij het intreden van de koudere periode kreeg het land ook een andere fauna en flora. De Siwalik-fauna van Indië was bij het begin van den pliocenen tijd reeds over Sumatra tot West-Java doorgedrongen; nu bij het begin van de diluviale periode breidde ze zich over het overige Java uit. De Indische Narbadda-fauna volgt in den diluvialen tijd langs denzelfden weg de eerstgenoemde. Hierdoor wordt het optreden van oud-indische typen verklaard, in het bijzonder van den Stegodon in de Kendengolagen. Zoo kwamen *Felis*, *Hyaena*, *Elephas*, *Tapirus*, *Rhinoceros*, *Bos banteng*, *Bos palaeindicus*, *Bubelus*, *Anoa*, *Axis*, *Cervus*, *Sus*, *Hippopotamus*, *Manis*, de *Testudinates*, en de Krokodilachtigen, die in de Kendengolagen gevonden worden, op Java.

Op deze reizen zal uit den Palaeopithecus van de Indische Siwalik-heuvels de Pithecanthropus ontstaan zijn.

Een nieuwe gebergteformatie begint op het einde van het oud-diluvium in Birma, zooals reeds door Volz werd geconstateerd, gaat langs de Andamanen, Nicobaren, de Nias-Mentawei-eilanden, Engano over West-Java naar Madoera en verbindt door het Kangean-eiland het Zuid-Westelijke stuk van Celebes met Java. Een andere bergketen scheidt zich in West-Java

Digitized by Google

van deze af, treedt het eerst zelfstandig op aan den Oostvoet van de Merapi-Merbaboe-vulkaangroep, vormt de heuvelketens, Kendeng, Pandan, en haar zich tot Soerabaija uitstrekkende voortzetting en vormt over het Paternoster- en Saleyereiland een nieuwe brug naar het Zuidoostelijk stuk van Celebes. De lagen van den Kendeng en den Pandan met inbegrip van de Kendengo-vormingen werden geplooid, opgeheven en onder vorming van nieuwe torsiespleten verbrokkeld, verworpen en over elkaar geschoven. In het Pandangebied ontstaat tengevolge van het uiteengaan van de beide lengteplooien een op een „Graben" gelijkend instortingsgebied met zich horstachtig verheffende, staangeblevene schollen. De oude groote torsiespleten scheuren opnieuw open en daarop verheffen zich de middeldiluviale vulkanen, n. l. de Lawoe en in de Pandanketen zelf, de Pandanvulkaan en in haar parallelketen de Lawang. Aan de Zuidkust van Java zinken echter groote landmassa's weg en vormen de steile helling naar den Indischen oceaan.

De nieuwe configuratie van het Indo-Maleische continent verklaart de *eigenaardigheden van de Indo-Maleische fauna* en de naar het Oosten en het Noordoosten toenemende gelijkenis met het Austro-Maleische gebied. De pliocene Siwalik- en de diluviale Narbadda-fauna van Indië neemt met behulp van de landbrug haar weg naar Celebes. Aan het verder dringen van de Australische typen maakt de plaats vindende vertikale dislocatie spoedig een einde. Op het Kangeaneiland moeten nog Australische dieren voorkomen en in Oost-Java treden eenige Celebes-planten op. De scheiding van Java en Sumatra verhindert, dat er nog dieren van de Narbadda-fauna nakomen. In het jong-diluvium bereikt de verbrokkeling van het oude Indo-Maleische vastland haar toppunt. Op Java heeft in dezen tijd van het middel- en jong-diluvium in het stroomgebied van de Oer-Solo een groote verandering plaats gehad. Met het ontstaan van den Pandan-vulkaan en met de naar het Oosten toenemende verheffing van den Kendeng en den Pandan is reeds in het begin van het middel-diluvium de Oer-Solo de weg tusschen den Pandan en den Wilis versperd. In de

Digitized by Google

streek van Saradan had deze versperring plaats en het water stuwde zich tijdelijk tot een meer op, tot zich de rivier bij Ngawi dwars door de heuvelketen een nieuw bed naar het Noorden uitgespoeld had. Uit den tijd van dit meer schijnt de dikwijls tot 6 M. dikke zwarte, vette beneden bruine klei van Madioen afkomstig te zijn.

Na het wegvloeien van het water van het meer vormde zich een breed rivierterras, bestaande uit kiezel en zand, dat rijk aan overblijfselen van hout in den vorm van bruinkool en afzonderlijke beenderen *(Elephas)* is. Dit hoogterras van de Solo ligt ca. 14—17 M. boven den tegenwoordigen laagwaterspiegel. Tengevolge van het dieper insnijden van de Solo ontstaat in den jong-diluvialen tijd een tweede terras, een laagterras, 5—9 M. boven den laagwaterspiegel. Dit bestaat bijna geheel uit gelateritiseerd dalleem. De waargenomene verplaatsingen van de rivierbedding en de onregelmatigheden in den bouw der terrassen zijn het gevolg van vertikale verschuivingen, die met de groote dislocatie-processen in verband moeten gebracht worden.

In den alluvialen tijd is Java ook nog niet tot rust gekomen, want dalings- en rijzingsverschijnselen zijn hier in het geheel niet zeldzaam. We behoeven maar te denken aan de talrijke gerezen, recente koraalriffen en strandlijnen.

Leerden we zoo tegelijk met den Pithecanthropus het ontstaan van het eiland Java kennen dan worden we daardoor versterkt in de overtuiging, dat de Pithecanthropus niet ouder dan de diluviale tijd kan zijn. Ofschoon deze dus als een tusschenvorm tusschen mensch en aap beschouwd moet worden, mag men niet aannemen, dat hij ook een tusschenlid in den stamboom van den mensch is. Den werkelijken Pithecanthropus moet men slechts in de landvormingen uit de tertiaire periode zoeken, die alle in West-Java gevonden worden. Het zou misschien de moeite loonen, de pliocene rivierafzettingen in Bantam nader te onderzoeken.

Digitized by Google

NASCHRIFT.

Het zij mij vergund hier een schriftelijke aanvulling aan toe te voegen, daar ik intusschen in de gelegenheid was mijn plan uit te voeren, en gewichtige onderzoekingen te doen.

Toen ik den 3[den] Juli van Trinil afscheid genomen en mijn onderzoekingen onafhankelijk van de Selenka-expeditie voortzette, richtte zich mijn opmerkzaamheid vóór alles op de sporen van menschelijke werkzaamheid in de Kendengo-lagen.

Reeds in Trinil waren mij zekere, in de lengte opengespletene hertebeenderen opgevallen, alsmede een wals-vormig, aan het einde afgerond stuk fossiel ivoor van circa 25 c.M. lengte.

Bij deze vondst dacht ik wel is waar aan bewerking door menschenhand, doch ik kon niet de zekerheid krijgen, dat ik werkelijk met werk van menschen te doen had, want de splijting kon ook wel een andere oorzaak hebben en de afronding van het stuk ivoor liet een polijsting door waterbeweging vermoeden, zooals ik dit dikwijls aan stukken van hertegewei waargenomen had.

In Pandan vond ik vele van dergelijke beensplinters, doch wachtte met het publiceeren, totdat ik nogmaals zorgvuldig de plaatsen, waar de beenderen gevonden waren, onderzocht had. Tot volle zekerheid bracht mij thans het ontdekken van een stookplaats in de westelijke uitloopers van het Pandangebergte, ± 15 K.M. benoorden Tjeroeban in het riviergebied van de Pakoelan.

Deze stookplaats bestaat uit een met kolensubstantie vermengde grintlaag van $9^1/_2$ M. lengte en 80 c.M. dikte, die overal in een dunnen rand uitloopt. Zij ligt 6 M. onder de oppervlakte, onder een oploopende ± 8 Meter

Digitized by Google

dikke bank van klei, en rust op een grijs fijn andesitisch tufzand met enkele puimsteenbrokken vermengd, dat duidelijk de structuur van zandbanken vertoont.

Een 30 à 35 c.M. dikke grintlaag van door leem verbonden kiezels bedekt de stookplaats van boven, terwijl de zandige onderlagen alsmede eenige kleiklompen rood gebrand zijn. De laatste zijn dikwijls hard gebrand evenals baksteen. Nabij den rand van de stookplaats, waar die nog ± 45 c.M. dik is, bevindt zich een kookhaard van c.a. 125 c.M. lengte, bestaande uit drie kookpotten, een javaansche keuken (pavon) in den eenvoudigsten vorm. De kleimassa, waaruit ze vervaardigd zijn, is wit, brokkelig en slechts half gebrand. Alle drie liggen naast elkaar op een rij, hebben twee gemeenschappelijke scheidswanden en eenzelfden achterwand. De wanden zijn alle ongeveer 12 c.M. dik, terwijl de binnenwanden van de vuurleggers 25 c.M. in doorsnede bedragen, bij een diepte der middelste van 20 c.M., de twee aan de zijden zijn iets ondieper. Voornamelijk in den middelsten ketel bevond zich een verzameling van potscherven van $^1/_2$ — $1^1/_4$ c.M. dikte, gedeelten van een ronden pot of vaas. De bewerking is ruw, de ronding van sommige goed gevormd, terwijl één stuk nog het aanzetsel van een halsrand vertoont. Grootere stukken kool zijn niet aangetroffen, terwijl fossiel hout in de bank van leem en grint, die den haard bedekte, gevonden werd.

De geheele koolachtige grintmassa is rijkelijk met stukjes been en brokstukken van grootere beenderen vermengd, terwijl de aangrenzende tufzandgronden slechts hier en daar geheel op zich zelf staande stukjes bevatten. In hoofdzaak zijn het beenderen van de oer-karbouw *(Bos palae-indicus)*, de banteng en het zwijn; voorts van herten en kidangs, stegodons, olifanten, schildpadden en bovendien een roofdierschedel.

Alle beenderen zijn in de lengte opengespleten tot aan de niet-holle gewrichtsuiteinden en de dijbeenderen zijn meest alle op dezelfde wijze, door het indrijven van een pijl tusschen de gewrichtsuiteinden van het andere gedeelte afgebroken. Jammer is het, dat de toestand der meeste beenderen niet toelaat

Digitized by Google

meerdere conclusies omtrent de kunstgrepen, toegepast bij het openen der mergpijpen, te trekken. Op verschillende plaatsen zijn de beenderen sterk verbrand en brokkelig, de tanden wit, glazig en gebarsten.

In de omgeving van de stookplaats, doch op dezelfde hoogte, kon ik een schedel van de oer-karbouw opgraven. Als een tweede bewijs van menschelijke kunstvaardigheid dient een eenvoudige, $1^1/_2$ c.M. lange en $^3/_4$ c.M. dikke, driekantig besneden pijlpunt van een roode jaspisachtige kleur vermeld te worden. De pijlpunt vertoont ringvormige teekens, die door drukken met een stuk hoorn tegen den rand erin geslepen kunnen zijn, een werk, dat slechts door menschenhand kan gedaan zijn.

Nog een ander stuk, dat van menschelijke kunstvaardigheid getuigt, is een glad cylindervormig voorwerp uit zwarte gebrande klei van $6^1/_2$ c.M. lengte en $2^3/_4$ c.M. doorsnede, waarvan het eene einde als met een mes gladgestreken en het andere afgebroken is.

In het oog vallend is verder het voorkomen van talrijke, gelijkmatig afgeronde steenen, ter grootte van een flinke mannenvuist, omdat die niet in de naburige aardlagen voorkomen. De meeste steenen vertoonen behalve gladde en afgeronde zijden eenige ruwe, door uitslaan veroorzaakte oneffene oppervlakten en de veronderstelling is dunkt mij niet gewaagd, dat de oermenschen deze riviersteenen gebruikten om er mee te slaan en te verbrijzelen.

Deze menschen op de bedoelde zandbank van de Oer-Solo-rivier moeten geleefd hebben in het einde van het oud-diluviale tijdperk, en de tijd valt waarschijnlijk samen met de eerste interglaciale periode, tusschen de beide eerste gletscher-overstroomingen.

Ten slotte rest mij nog een aangenamen plicht te vervullen. Ik wensch hier mijn oprechten dank te betuigen voor den mij, zoowel van Regeeringswege, als van particuliere zijde

Digitized by Google

verstrekten steun. Steeds waren de Europeesche zoowel als de Inlandsche ambtenaren bereid mij in alles behulpzaam te zijn en was geen moeite hun te veel om de goede zaak te bevorderen. Zonder dien steun zou het mij niet mogelijk geweest zijn, mijn taak naar wensch te vervullen, en ik breng hiermee hulde aan de N. I. Regeering en aan allen, die er toe medegewerkt hebben om mij den arbeid te vergemakkelijker.

Voorts betuig ik nog mijn dank aan Dr. M. J. van der Meer voor de groote hulpvaardigheid waarmee hij mij heeft bijgestaan bij het overbrengen van dit verslag uit het Duitsch in het Nederlandsch.

Digitized by Google

UITKOMSTEN

VAN

Meteorologische Waarnemingen

VERRICHT AAN

HET PROEFSTATION OOST-JAVA

TE

PASOEROEAN

gedurende het jaar 1906.

Digitized by Google

1906.	Jan.	Febr.	Maart.	April.	Mei.	Juni.	Juli.	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jaar.
Barometerdruk gereduceerd op 0° C. (in m.M.) 9u.	759.15	759.69	760.33	759.62	759.91	760.52	759.92	760.31	760.05	759.94	759.57	758.63	759.80
12u.	758.35	758.90	759.48	758.82	759.13	759.65	759.04	759.43	759.01	759.01	758.69	757.94	758.95
4u.	757.04	757.20	757.89	757.41	757.63	758.13	757.39	757.89	757.28	757.40	757.12	756.46	757.40
id. Gemiddelde.	758.18	758.60	759.23	758.61	758.89	759.43	758.78	759.21	758.78	758.79	758.46	757.68	758.72
id. Maximum.	760.84	761.69	761.95	760.89	761.99	761.56	762.06	762.97	760.89	761.82	760.79	761.19	762.97
id. Minimum.	755.18	754.99	756.32	755.77	755.27	756.42	755.24	756.72	756.10	755.52	756.09	754.07	754.07
Luchttemperatuur (in graden Celsius) 7u.	24.6	24 8	24.5	24.2	23.7	21.8	22.5	23.5	24.7	25.2	24.6	24.4	24.04
12u.	29.8	30.6	30.3	30.8	30.7	29.9	30.0	30.7	31.1	32.0	30.7	30.4	30.58
5u.	26.9	28.9	29.1	29.3	29.5	29.2	29.2	29.2	29.6	30.6	28.2	28.8	29.04
id. Gemiddelde.	27.1	28.1	27.9	28.1	28.0	27.0	27.2	27.8	28.5	29.3	27.8	28.0	27.90
id. Maximum.	33.5	32.5	32.5	32.5	32.5	31.5	31.5	32.5	32.5	33.5	32.5	32.5	33.5
id. Minimum.	22.5	22.5	22.5	22.0	21.5	19.0	19.5	21.5	22.0	22.5	22.5	22.5	19.0
id. Gemiddeld Maximum.	30.7	31.0	31.0	31.6	31.3	30.3	30.5	31.0	31.5	32.6	30.9	31.1	31.12
id. Gemiddeld Minimum.	23.8	24.1	23.7	23.4	23.0	21.4	22.1	22.8	23.7	23.7	23.4	23.8	23.24
id. Laagste Maximum.	26.5	29.5	28.5	30.0	29.0	29.5	30.0	30.0	30.5	32.0	28.0	28.5	26.5
id. Hoogste Minimum.	25.0	25.5	25.0	25.0	25.0	24.0	24.5	24.0	25 5	25.5	25.0	25.5	25.5
id. Gemidd. dagelijksche schommeling.	6.9	7.0	7.3	8.1	8.2	9.0	8.4	8.2	7.8	8.8	7.5	7.3	7.9
id. Grootste dagelijksche schommeling.	10.0	9.0	9.5	10.0	11.0	11.0	11.5	10.0	9.5	10.0	9.0	9.0	11.5
id. Kleinste dagelijksche schommeling.	3.0	4.5	4.0	6.0	5.0	7.5	6.5	6.5	5.5	7.0	4.0	3.0	3.0

Digitized by Google

1906.		Jan.	Febr.	Maart.	April.	Mei.	Juni.	Juli.	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jaar.
Betrekkelijke vochtigheid der lucht in procenten	7u.	92	91	91	91	90	87	84	82	81	76	87	88	86.7
	12u.	72	70	69	66	63	60	60	58	60	56	64	67	63.7
	5u.	83	75	73	71	68	62	63	65	64	60	73	71	69.0
id.	Gemiddelde.	82	79	78	76	74	70	69	68	68	64	75	75	73.1
id.	Maximum.	96	96	98	94	98	90	92	92	92	85	94	94	98
id.	Minimum.	60	63	53	57	49	50	48	46	52	49	54	55	46
Spanning van den waterdamp (in m.M.)	7u.	20.71	21.34	20.78	20.46	19.55	16.80	17.19	17.67	18.85	18.17	20.18	20.27	19.33
	12u.	22.21	22.75	22.16	21.81	20.49	18.73	18.96	19.07	20.14	19.79	21.11	21.46	20.72
	5u.	21.87	22.26	21.97	21.35	20.92	18.70	19.02	19.60	19.65	19.66	20.55	20.75	20.52
id.	Gemiddelde.	21.60	22.12	21.64	21.21	20.32	18.08	18.39	18.78	19.55	19.21	20.61	20.83	20.19
id.	Maximum.	24.32	24.68	23.86	23.96	25.85	22.57	21.96	23.32	22.63	22.44	23.90	23.90	25.85
id.	Minimum.	19.66	18.61	18.80	15.96	13.76	14.44	13.30	14.66	15.97	16.34	17.78	17.33	13.30
Verzadigingsgebrek (in m.M.)	7u.	1.88	1.98	1.94	2.00	2.27	2.59	3.12	3.78	4.28	5.61	2.94	2.87	2.94
	12u.	8.96	9.84	9.89	11.18	12.27	12.78	12.66	13.69	13.46	15.60	11.76	10.65	11.89
	5u.	4.55	7.44	8.11	8.96	9.67	11.45	11.03	10.58	10.84	12.96	7.97	8.77	9.36
id.	Gemiddelde.	5.13	6.42	6.65	7.38	8.07	8.94	8.94	9.35	9.53	11.39	7.56	7.43	8.06
Verdamping	m.M.	0.45	0.57	0.55	0.75	0.88	1.03	1.13	1.26	1.37	1.49	0.86	0.87	0.93
Bewolking (10 = bedekt)	7u.	7.5	6.4	5.2	4.6	3.6	2.8	3.2	2.9	3.9	5.0	6.5	6.1	4.8
	12u.	6.5	5.1	5.0	4.9	4.6	2.4	2.1	2.7	3.5	4.8	6.5	7.1	4.6
	5u.	9.8	8.5	6.5	6.1	4.5	2.4	2.3	5.3	6.1	8.8	9.7	9.3	6.6
id.	Gemiddelde.	7.9	6.7	5.6	5.2	4.2	2.5	2.5	3.6	4.5	6.2	7.6	7.5	5.3
Hoeveelheid regen	m.M.	311	151	239	76	1	30	6	3	17	—	194	148	1176
Grootste hoeveelheid per dag	„	45	21	64	19	1	25	3	2	6	—	50	54	64
Aantal regendagen.		24	15	11	11	1	2	2	2	6	—	13	16	103

Digitized by Google

1906.			Jan.	Febr.	Maart.	April.	Mei.	Juni.	Juli.	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jaar.
Zonneschijn (in procenten).		8u — 8u30	35	46	50	52	39	58	35	37	42	28	42	25	41
		8u30— 9u	43	53	52	53	54	62	39	40	51	38	46	31	47
		9u — 9u30	47	51	54	57	61	69	47	44	49	45	55	36	51
		9u30—10u	44	52	56	53	65	72	50	47	52	42	49	37	52
		10u —10u30	42	48	57	55	61	72	55	50	53	49	51	32	52
		10u30—11u	38	49	52	56	57	71	57	47	53	52	52	32	51
		11u —11u30	39	48	53	55	50	71	58	46	51	48	54	32	50
		11u30—12u	24	35	52	49	49	68	54	45	49	48	53	30	46
		12u —12u30	33	45	43	43	51	68	54	48	50	62	49	30	48
		12u30— 1u	44	59	48	55	60	71	66	59	55	61	48	36	55
		1u — 1u30	35	59	54	63	61	77	69	63	58	69	40	40	57
		1u30— 2u	27	57	57	62	68	78	74	66	63	67	38	39	58
		2u — 2u30	19	45	57	58	63	82	66	69	63	62	31	36	54
		2u30— 3u	7	45	51	56	65	76	67	62	57	60	21	34	50
		3u — 3u30	2	29	44	49	58	62	61	52	55	59	22	22	43
		3u30— 4u	2	21	39	38	46	41	45	47	53	49	13	13	34
id.		van 8u — 4u	30.1	46.4	51.2	53.4	56.7	68.6	56.1	51.4	53.4	52.4	41.5	31.6	49.4
Stralende warmte (in graden Celsius).	Zwarte Bol-Thermometer in vacuo.	9u.	39.8	42.1	40.3	40.8	40.8	39.9	39.1	41.0	41.5	44.6	42.0	40.0	41.0
		12u.	44.3	45.9	45.5	46.0	44.6	45.0	44.6	45.7	46.3	47.6	45.1	43.5	45.3
		4u.	29.1	34.3	36.6	37.0	37.9	39.3	38.9	38.6	37.4	38.8	31.5	33.3	36.1
id.	id.	Maximum.	50.0	49.7	49.5	50.1	48.6	47.0	47.0	48.0	49.1	50.6	49.5	48.7	49.0
id.	Kwik Bol-Thermometer	Max.	41.5	40.9	40.4	40.7	39.9	38.2	38.4	39.7	40.8	42.1	40.4	40.1	40.3

Digitized by Google

1906.			Jan.	Febr.	Maart.	April.	Mei.	Juni.	Juli.	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jaar.
Temperatuur van den grond (in graden Celsius)	op 30 c.m. diepte	7u.	29.8	30.3	30.2	30.6	30.1	29.0	28.8	29.2	29.7	30.6	29.9	30.2	29.87
		12u.	29.9	30.4	30.2	30.6	30.1	28.9	28.6	28.9	29.4	30.3	30.0	30.1	29.76
		5u.	29.9	30.4	30.2	30.5	29.9	28.8	28.6	29.1	29.7	30.4	30.1	30.1	29.81
id.	op 60 c.m. diepte	7u.	30.2	30.5	30.3	30.8	30.2	29.6	29.2	29.5	29.8	30.3	30.3	30.3	30.08
		12u.	30.2	30.5	30.3	30.9	30.2	29.6	29.2	29.5	29.9	30.3	30.3	30.3	30.10
		5u.	30.2	30.5	30.3	30.9	30.2	29.6	29.2	29.5	29.8	30.3	30.3	30.3	30.09
id.	op 90 c.m. diepte	7u.	30.2	30.3	30.2	30.7	30.3	29.6	29.3	29.4	29.8	30.2	30.4	30.3	30.06
		12u.	30.2	30.3	30.2	30.7	30.3	29.6	29.3	29.4	29.8	30.3	30.4	30.3	30.07
		5u.	30.2	30.3	30.2	30.7	30.3	29.6	29.3	29.4	29.8	30.3	30.4	30.3	30.07
id.	op 120 c.m. diepte	7u.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	29.9	30.2	30.1	—
		12u.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	29.9	30.2	30.1	—
		5u.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	29.9	30.2	30.1	—

Digitized by Google

1906.		Jan.	Febr.	Maart.	April.	Mei.	Juni.	Juli.	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jaar.
Zonneschijn (in procenten).	8u — 8u30	35	46	50	52	39	58	35	37	42	28	42	25	41
	8u30— 9u	43	53	52	53	54	62	39	40	51	38	46	31	47
	9u — 9u30	47	51	54	57	61	69	47	44	49	45	55	36	51
	9u30—10u	44	52	56	53	65	72	50	47	52	42	49	37	52
	10u —10u30	42	48	57	55	61	72	55	50	53	49	51	32	52
	10u30—11u	38	49	52	56	57	71	57	47	53	52	52	32	51
	11u —11u30	39	48	53	55	50	71	58	46	51	48	54	32	50
	11u30—12u	24	35	52	49	49	68	54	45	49	48	53	30	46
	12u —12u30	33	45	43	43	51	68	54	48	50	62	49	30	48
	12u30— 1u	44	59	48	55	60	71	66	59	55	61	48	36	55
	1u — 1u30	35	59	54	63	61	77	69	63	58	69	40	40	57
	1u30— 2u	27	57	57	62	68	78	74	66	63	67	38	39	58
	2u — 2u30	19	45	57	58	63	82	66	69	63	62	31	36	54
	2u30— 3u	7	45	51	56	65	76	67	62	57	60	21	34	50
	3u — 3u30	2	29	44	49	58	62	61	52	55	59	22	22	43
	3u30— 4u	2	21	39	38	46	41	45	47	53	49	13	13	34
id.	van 8u — 4u	30.1	46.4	51.2	53.4	56.7	68.6	56.1	51.4	53.4	52.4	41.5	31.6	49.4
Stralende warmte (in graden Celsius).	Zwarte Bol-Thermometer in vacuo. 9u.	39.8	42.1	40.3	40.8	40.8	39.9	39.1	41.0	41.5	44.6	42.0	40.0	41.0
	12u.	44.3	45.9	45.5	46.0	44.6	45.0	44.6	45.7	46.3	47.6	45.1	43.5	45.3
	4u.	29.1	34.3	36.6	37.0	37.9	39.3	38.9	38.6	37.4	38.8	31.5	33.3	36.1
id.	id. Maximum.	50.0	49.7	49.5	50.1	48.6	47.0	47.0	48.0	49.1	50.6	49.5	48.7	49.0
id.	Kwik Bol-Thermometer Max.	41.5	40.9	40.4	40.7	39.9	38.2	38.4	39.7	40.8	42.1	40.4	40.1	40.8

Digitized by Google

1906.			Jan.	Febr.	Maart.	April.	Mei.	Juni.	Juli.	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jaar.
Temperatuur van den grond (in graden Celsius)	op 30 c.m. diepte	7u.	29.8	30.3	30.2	30.6	30.1	29.0	28.8	29.2	29.7	30.6	29.9	30.2	29.87
		12u.	29.9	30.4	30.2	30.6	30.1	28.9	28.6	28.9	29.4	30.3	30.0	30.1	29.76
		5u.	29.9	30.4	30.2	30.5	29.9	28.8	28.6	29.1	29.7	30.4	30.1	30.1	29.81
id.	op 60 c.m. diepte	7u.	30.2	30.5	30.3	30.8	30.2	29.6	29.2	29.5	29.8	30.3	30.3	30.3	30.08
		12u.	30.2	30.5	30.3	30.9	30.2	29.6	29.2	29.5	29.9	30.3	30.3	30.3	30.10
		5u.	30.2	30.5	30.3	30.9	30.2	29.6	29.2	29.5	29.8	30.3	30.3	30.3	30.09
id.	op 90 c.m. diepte	7u.	30.2	30.3	30.2	30.7	30.3	29.6	29.3	29.4	29.8	30.2	30.4	30.3	30.06
		12u.	30.2	30.3	30.2	30.7	30.3	29.6	29.3	29.4	29.8	30.3	30.4	30.3	30.07
		5u.	30.2	30.3	30.2	30.7	30.3	29.6	29.3	29.4	29.8	30.3	30.4	30.3	30.07
id.	op 120 c.m. diepte	7u.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	29.9	30.2	30.1	—
		12u.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	29.9	30.2	30.1	—
		5u.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	29.9	30.2	30.1	—

Digitized by Google

TEMPERATUUR-SCHOMMELINGEN.

1906.	Jan.	Febr.	Maart.	April.	Mei.	Juni.	Juli.	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec
1	9.5	7.0	6.0	8.0	6.0	7.5	8.5	7.0	8.5	9.0	9.0	6.5
2	9.0	5.5	5.0	8.5	9.5	8.0	6.5	8.5	7.5	8.5	8.0	7.5
3	10.0	6.5	5.0	9.5	8.5	7.5	7.0	8.5	7.0	8.5	8.0	5.5
4	8.0	7.0	6.5	10.0	9.0	8.0	6.5	9.0	6.0	10.0	7.0	6.0
5	6.5	8.0	4.0	8.0	8.5	9.0	7.0	7.0	6.0	9.5	6.5	5.5
6	6.5	7.5	8.5	9.0	8.0	9.5	8.0	6.5	5.5	9.5	8.5	7.0
7	7.0	6.5	6.5	9.0	9.0	9.5	8.5	7.0	8.5	8.5	7.0	8.5
8	7.0	8.0	6.5	10.0	10.0	10.5	8.0	7.0	8.0	10.0	6.0	8.5
9	5.0	5.0	7.5	10.0	7.0	10.0	7.0	7.5	8.5	10.0	8.5	8.0
10	6.0	7.0	7.5	8.5	7.5	10.5	6.5	8.5	8.5	8.0	9.0	8.0
11	6.5	5.5	7.0	7.5	5.0	11.0	7.5	9.0	8.5	8.0	8.5	8.0
12	5.0	7.0	7.0	6.0	8.5	9.5	10.0	10.0	6.5	9.0	9.0	8.0
13	6.5	7.5	8.0	6.0	7.0	10.0	10.0	6.5	6.5	8.5	8.0	7.0
14	7.0	8.0	7.0	7.5	9.0	9.0	9.0	8.0	9.0	9.0	8.0	8.5
15	6.0	9.0	8.5	7.0	9.0	8.5	**11.5**	6.5	8.0	8.5	8.0	8.5
16	4.5	7.5	8.0	8.5	10.0	8.5	9.5	7.0	7.5	10.0	8.0	7.5
17	7.5	6.5	6.0	7.5	9.0	8.0	9.0	8.0	8.5	8.0	8.0	8.0
18	**3.0**	7.0	7.5	7.0	9.0	8.0	8.5	7.5	8.0	8.5	4.0	7.5
19	8.0	6.5	5.0	6.0	6.5	8.5	10.0	9.0	9.0	9.5	4.5	7.5
20	7.5	7.5	7.5	9.5	8.5	9.5	9.5	8.0	9.5	9.5	6.0	9.0
21	5.5	7.0	7.5	10.0	8.5	9.0	10.0	7.5	8.0	9.0	7.5	7.5
22	7.0	7.0	8.5	8.5	10.5	8.0	8.5	8.0	6.0	8.0	8.0	7.5
23	7.0	7.0	7.5	9.5	11.0	8.5	8.5	8.5	6.5	8.0	6.5	4.5
24	7.0	7.5	7.5	7.0	6.5	8.5	7.5	8.5	7.5	9.5	7.5	8.0
25	8.0	4.5	8.5	6.5	8.5	9.0	7.0	9.0	8.0	7.5	8.5	6.5
26	8.0	8.0	9.0	8.0	8.5	9.5	7.5	9.5	7.5	8.0	8.5	7.0
27	7.0	8.0	9.5	8.5	8.0	9.0	9.0	8.5	7.0	9.0	8.5	8.5
28	6.5	6.0	9.5	8.0	7.5	9.0	9.5	9.5	9.5	7.0	8.0	**3.0**
29	6.5	—	8.5	8.5	5.5	9.0	9.5	10.0	9.5	9.5	7.0	6.5
30	8.5	—	8.0	7.0	8.0	9.5	8.0	8.0	8.5	9.0	6.5	9.0
31	7.5	—	8.0	—	8.0	—	8.0	10.0	—	9.0	—	8.0
Gem.	6.9	7.0	7.3	8.1	8.2	9.0	8.4	8.2	7.8	8.8	7.5	7.5

Digitized by Google

HALO-WAARNEMINGEN.

Halo, door den Heer J. J. V. Haak, dirigeerend officier van gezondheid te Magelang waargenomen op 21 Sept. 1907. Eerste waarneming te 7^u 5^m a.m. De hemel was met lichte cirro-cumuli bedekt.

Van de vrij helder schijnende zon liep een horizontaal lichtende band zuidwaarts; op dien band waren twee nevenzonnen op ± 20° en 120° afstand van de zon. De laatste nevenzon was minder sterk. Op ongeveer 20° van de zon naar het zenith toe was een zeer helderlichtende boog, die de spectrumkleuren vertoonde (rood naar de zon toe) en de zon haar convexe zijde toekeerde.

Bij verdwijnen van de halo om 7^u 25^m werd de eerste bijzon langwerpig en vertoonde met schoksgewijze verandering van intensiteit de spectraalkleuren (rood naar de zon toe). De bovenste boog strekte naar schatting over 60°.

Volgens de metingen van Ekama [zie Pernter, Meteorologische Optik (III, 1906), p. 252, 257] liggen bij 16° zonshoogte nevenzonnen op 23° en 121° afstand. Die op 23° afstand vertoont het rood naar de zon toe.

De aanrakingsboog van de halo van 22°, zooals ze door den Heer Haak werd waargenomen, is een bekend halo-verschijnsel.

Bij deze halo-waarneming zijn dus geen nieuwe of zeldzame verschijnselen waargenomen.

Daarentegen werd de zeldzaam optredende elliptische halo den 5den Oct. 1907 te Batoe Djadjar (Preanger-Regentschappen, afd. Bandoeng) door den Heer Höpfner waargenomen.

De waarneming geschiedde te ± 9^u a.m., dus bij zonshoogte van ± 45°. De hemel was bewolkt en oogenschijnlijk viel een fijne motregen in de richting waar de zon stond.

Opgemerkt werd de witte horizontale kring door de zon, die volledig was, dus den geheelen hemel rond liep; verder

Digitized by Google

de gekleurde halo van 22° (opgegeven wordt door den Heer Höpfner: ± $^2/_3$ van zonshoogte, d.i. 30°) met het rood naar de zon gekeerd.

Ten slotte de elliptische halo, ook met het rood naar de zon gekeerd, en twee bijzonnen op die halo op het punt waar ze den horizontalen kring sneed. Die nevenzonnen stonden op ± $^1/_3$ straal afstand van de binnenste halo; d. w. z. op $22^\circ + \frac{22^\circ}{3} =$ ongeveer 30°.

Inderdaad staan bij 45° zonshoogte de nevenzonnen op ± 30° afstand van de zon.

Wij hebben dus hier een geval van het zich volledig vertoonen van de elliptische of omschreven halo.

Eigenaardig is alleen, dat geen vergroote helderheid van den kring in de aanrakingspunten der beide halo's is opgemerkt, terwijl dit toch bijna altijd het geval is. Deze kring vindt zijn ontstaan in de aanwezigheid in de lucht van plaatvormige ijskristalletjes met een brekenden hoek van 60°, die bij hun val een heen en weerslingerende beweging uitvoeren.

Bij 45° zonshoogte is de kring bijna zuiver elliptisch, terwijl hij bij kleinere hoogte hoe langer hoe meer daarvan afwijkt.

METEOOR.

Door den Assistent-Resident van *Japara* werd melding gemaakt van een meteoor, die 19 Juni 1907 omstreeks 7^u p. m. in noordoostelijke richting langs den hemel voortschoot en met donderend geraas uiteenspatte. Het geluid bereikte het oor ± 50 sec. na de uiteenspatting, zoodat de hoogte, waarop dit laatste plaats greep, niet meer dan 20 à 30 K. M. kan geweest zijn.

Twee stukken afkomstig van dezen meteoor werden respectievelijk te *Klampitan* en *Mindahan* (onderdistrict *Bate-alit*) opgeraapt. Zij vertoonen een steenachtig inwendige met de bekende bruine korst, die waarschijnlijk door oppervlakkige smelting is veroorzaakt. Beide, eigroote, stukken werden aan het geologisch museum te *Leiden* gezonden.

Digitized by Google

NOTULEN

DER

VERGADERINGEN

VAN DE

KONINKLIJKE NATUURKUNDIGE VEREENIGING

IN

NEDERLANDSCH-INDIË

gedurende 1907.

Algemeene Vergadering op Donderdag 17 Januari 1907.

Aanwezig zijn: J. J. K. ENTHOVEN (Voorzitter), H. D. TJEENK WILLINK, CH. M. VAN DEVENTER, H. ONNEN JR., W. VAN BEMMELEN, J. W. VAN EEK, A. H. J. BELZER, C. W. WEIJS, H. J. VAN LUMMEL (Secretaris).

Nadat de Notulen van de vorige jaarvergadering gelezen zijn en goedgekeurd, leest de voorzitter het jaarverslag voor.

Niets meer aan de orde zijnde sluit de voorzitter de vergadering.

Bestuursvergadering op Donderdag 17 Januari 1907.

Aanwezig zijn dezelfde heeren als hierboven, terwijl het lid G. W. KIEWIET DE JONGE iets later verschijnt.

Digitized by Google

Nadat de Notulen van de vorige vergadering gelezen zijn en goedgekeurd, worden de ingekomen stukken behandeld.

Als lid hebben bedankt:

Jhr. L. de Stuèrs,	*Karanganjer.*
Dr. J. P. Kloos,	*Buitenzorg.*
R. Broekhoff,	*Weltevreden.*
Dr. A. E. J. Bruinsma,	*Buitenzorg.*
Joh. A. Uljee,	*Samarinda.*
Mej. M. v. d. Willigen,	*Weltevreden.*
C. J. M. Wertheim,	*Weltevreden.*
C. A. Backer,	*Buitenzorg.*

terwijl zich niemand voor het lidmaatschap heeft aangemeld.

Als kennisgeving wordt aangenomen het schrijven van den Heer van Looij, waarbij hij in naam van Dr. Ch. M. van Deventer diens „Physicalische Chemie" aanbiedt. Aan den schenker is de dank van de Vereeniging betuigd. Naar aanleiding van een Circulaire van het Natuur- en Geneeskundig Congres in Nederland zal over het verslag van de vergadering van 1905 geschreven worden.

Ned.-Ind. Kunstkring. De voorzitter doet verslag van de bijeenkomst met den Heer van Ingen. Aangezien deze niet officieel afgevaardigd was door den Ned.-Ind. Kunstkring is er nog geen definitief voorstel, dit wordt echter nog verwacht. Naar aanleiding van een opmerking van den Heer G. W. Kiewiet de Jonge zal getracht worden een gunstiger plaats voor den spreker in de groote zaal te kiezen, daar van de gewone spreekplaats veel van 't geluid verloren gaat.

Boeken bestellen. Op voorstel van den Heer Kiewiet de Jonge zullen Fransche en Duitsche boeken voortaan besteld worden bij:

A. Malmoine, Rue de la République 25/27 Paris.
Theodor Staüffer, Universitätsstrasse, Leipzig.

Digitized by Google

Begrooting. De begrooting wordt behandeld en aangenomen zooals zij door de commissie is opgesteld; zij zal in de laatste aflevering van het Tijdschrift worden geplaatst.

Bibliotheek-commissie. Er wordt besloten de Bibliotheek-commissie uit te breiden en aan deze commissie op te dragen binnen de bij de begrooting vastgestelde bedragen aankoopen voor te stellen. De leden zullen hunne wenschen bij den secretaris der K. N. V. indienen, waarna ééns per jaar een voordracht wordt opgemaakt.

Als leden der commissie worden door den voorzitter benoemd:

voor de afd.	Astronomie en Wiskunde . . .	VAN LUMMEL.
	Natuurkunde en Meteorologie enz.	V. BEMMELEN.
	Chemie	BELZER.
	Botanie en Zoölogie	TJEENK WILLINK.
	Geologie, Geographie enz. . . .	BOERS.

Als Buitenzorgsch lid blijft KONINGSBERGER.

Dit jaar zullen tweemalen een voordracht ingediend worden, n.l. 1 Juli en 1 December.

Vervolgens geeft de voorzitter het woord aan de verificatie-commissie, die voorstelt rekening en verantwoording goed te keuren, wat Dr. H. ONNEN Jr. betreft onder protest dat hij de inkomsten niet kon verifieeren.

Náar aanleiding der verificatie wordt de wenschelijkheid eener boekhouding, die aan alle eischen voldoet, besproken. Er wordt besloten dat de financieele commissie een dergelijke boekhouding zal invoeren. De voorzitter benoemt als leden der financieele commissie:

J. K. ENTHOVEN, Voorzitter der K. N. V.

J. W. VAN EEK, Penningmeester der K. N. V.

Dr. H. ONNEN Jr.

Digitized by Google

Bestuursvergadering op Donderdag 14 Februari 1907.

Aanwezig zijn de bestuursleden J. J. K. Enthoven (Voorz.), Ch. M. van Deventer, J. W. van Eek, G. W. Kiewiet de Jonge, H. Onnen Jr., P. Anema, G. Grijns, A. H. J. Belzer, H. J. van Lummel (Secretaris) en als gasten de gewone leden J. G. van Kuijk en J. D. Tours.

Na lezing der Notulen wordt overgegaan tot behandeling der ingekomen stukken.

Bestuursleden. Als bestuurslid heeft bedankt de Heer R. J. Boers wegens vertrek naar Banka.

Leden. Als gewoon lid heeft bedankt de Heer O. A. Oettingen, terwijl de Heer v. d. Broeke zich als lid heeft aangemeld.

Bibliotheek-commissie. In de plaats van den Heer R. J. Boers wordt door den voorzitter tot lid der bibliotheek-commissie aangewezen de Heer G. Grijns, die zich de benoeming laat welgevallen.
Als bestuursleden worden gekozen de Heeren:

Dr. Z. Kamerling,
en Dr. P. N. van Kampen.

De verdere ingekomen stukken worden voor kennisgeving aangenomen. Niets meer aan de orde zijnde geeft de voorzitter 't woord aan Dr. Ch. M. van Deventer tot het houden eener mededeeling.

Mededeeling van Deventer. Nadat Moissan de soorten van koolstof had bestudeerd en aangetoond dat *grafiet* altijd ontstaat als koolstof *onder gewonen druk* zich uit eene oplossing afscheidt, vatte hij de synthese van diamant aan, daarbij steunend op de uit geologische en mineralogische beschouwingen gewonnen overtuiging, dat diamant zich onder *hoogen druk* had gevormd.

Digitized by Google

Dat hij in zijn pogingen slaagde, schoon de opbrengst aan heldere diamant uiterst gering was, is overbekend, en ook de experimenteele kunstgreep, waarmee hij den hoogen druk trachtte te bereiken, is spoedig populair geworden. MOISSAN ging uit van het feit, dat sommige metalen, die in gesmolten toestand veel koolstof opnemen, bij het stollen die koolstof voor een groot gedeelte weer afstaan en tevens zich niet onbelangrijk uitzetten. Door nu de smeltmassa *plotseling* af te koelen, maakte hij een *vaste korst* om een vloeibaren inhoud; deze laatste, langzamer stollend, en daarbij zich uitzettend en dus drukkend tegen de korst met geweldige kracht, scheidde zgn. koolstof af, die dan kristalliseeren kon, terwijl zij aan een grooten druk onderworpen was. Dit beginsel, door MOISSAN in verscheidene verhandelingen uitvoerig aangegeven en ook door Prof. HOLLEMAN in zijn leerboek over organische chemie overgenomen, wil spreker het *beginsel van Moissan* noemen.

De beste uitkomst gaf ijzer; ook met zilver kreeg MOISSAN diamant, doch een zwarte soort.

Spreker wijst thans op het merkwaardige feit, dat zulk een reusachtige en schitterende experimenteele studie als die van MOISSAN geleid en gesteund is geworden door een beginsel, waarvan men met weinig redeneering het onjuiste kan aantoonen. Althans het komt hem voor duidelijk te zijn, dat de stollingsdruk door MOISSAN bedoeld en ingeroepen *niet bestaat.* Indien toch de rand van een vloeibare massa vast wordt, zal deze rand evenveel uitzetten als hij uitzetten zou, wanneer de geheele massa vast werd. Een *vloeibare schaal* zet evenveel uit als een massieve *bol* van gelijken diameter en als de vloeibare inhoud later vast wordt neemt hij zonder drukontwikkeling het volume in door de vaste schaal opengelaten. Wel zal zoo dadelijk blijken, dat bij MOISSAN's proeven nog wel iets van een stollingsdruk overbleef, maar dan niet de druk dien hij gemeend had te verwezenlijken.

Waarschijnlijk is aan anderen de onjuistheid van MOISSAN's beginsel ook duidelijk geworden: althans in de nieuwere

Digitized by Google

werken tot zijn beschikking vond spreker wel de uitkomsten, doch niet het beginsel van MOISSAN vermeld. Waarschijnlijk heeft men MOISSAN zelf op het gebrekkige van zijne theorie gewezen, want in 1905 kwam hij op de zaak terug en met handhaving van zijn inzicht, dat voor de vorming van diamant hooge druk noodig is, met handhaving ook, schoon met een wat onderdrukte handhaving van zijn beginsel, noemt hij thans nog twee andere oorzaken; vooreerst de *gasontwikkeling*, die gewoonlijk bij stolling optreedt: ten tweede de *volumeverkleining* door de vaste schaal ondergaan bij aanraking met het afkoelend bad; zijn eigen beginsel noemt hij in de derde plaats.

De waarde van de gasontwikkeling is moeilijk te schatten, doch naar sprekers meening heeft MOISSAN in zijn tweede oorzaak eindelijk de ware aangewezen; in haar toch kan men het bestaan van een stollingsdruk aantoonen, indien dan ook een stollingsdruk van veel geringer bedrag dan eerst door MOISSAN gefantaseerd werd.

Op het oogenblik n. l. dat het gesmolten ijzer in het bad wordt gebracht en zich een vaste korst vormt, is het inwendige nog op het stollingspunt, zegge 1200° of hooger. Had nu de vaste schaal ook een temperatuur van 1200°, dan zou de inwendige ruimte door de stollende massa geheel worden opgevuld zonder de minste drukontwikkeling. De schaal is echter veel kouder, laat ons zeggen, niet warmer dan 500°. Het volume der schaal is dus een volume van 500°, terwijl de vloeibare massa binnenin tijdens het stollen op 1200° blijft en ook het ontstane vaste ijzer binnenin eerst die temperatuur heeft. Aanvankelijk nu zal de ruimte in de vaste schaal te groot zijn voor de vloeistofmassa, doch dit te groot vermindert, naarmate er meer vast ijzer gevormd wordt en er zal een oogenblik komen, waarop het volume van het reeds gevormde vaste ijzer plus dat van het nog vloeibare metaal gelijk is aan het volume der schaal bij 500°. Na dat oogenblik zal de vloeistof bij haar stolling, terwijl zij naar een volume streeft van 1200°, enkel een ruimte vinden, berekend op 500° en dus een druk doen ontwikkelen.

Digitized by Google

Men begrijpt echter, dat die druk klein moet zijn vergeleken met dien, welken MOISSAN zocht en slechts kort kan werken. Het is dus niet te verwonderen, dat de opbrengst aan diamant zoo gering was en deze stof, zooals MOISSAN bevond, enkel in het midden van het gestolde blok voorkwam.

Spreker besluit, dat MOISSAN's beginsel van '93 moet worden verworpen en vervangen door het beginsel van 1905, dat men, eens om naam te hebben, *den inkrimpingsdruk* kan noemen.

Bestuursvergadering op Donderdag 14 Maart 1907.

Aanwezig zijn de bestuursleden: J. J. K. ENTHOVEN (Voorz.), W. VAN BEMMELEN, J. DE HAAN, S. R. J. ONNEN, G. GRIJNS, Z. KAMERLING, J. W. VAN EEK, L. G. DE VAL, H. ONNEN, CH. M. VAN DEVENTER, H. D. TJEENK WILLINK, TH. VALETON, F. VAN DER GOOT, H. J. VAN LUMMEL (Secretaris), en als gast het gewone lid J. G. VAN KUIJK.

Ingekomen stukken:

a. Een brief van den Nederlandsch-Indischen Kunstkring met verzoek gebruik te mogen maken van de groote zaal tot het houden eener lezing. Geantwoord zal worden, dat dit tegen betaling van *f* 10.— kan geschieden.

b. Eene uitnoodiging uit Bologna tot deelneming aan eene reunie.
Hiervan zal geen gebruik worden gemaakt.

c. Een brief van de Algemeene Secretarie naar aanleiding van een schrijven in April en van 18 Juli 1905. Inzage wordt gevraagd van den catalogus der Vereeniging. Hiervan zal een exemplaar worden toegezonden.

Digitized by Google

d. Een schrijven van den Heer H. ADÈR, met eenige stellingen omtrent aardbevingen en het verzoek de meening van onze Vereeniging daarover te willen mededeelen. Er wordt besloten genoemden Heer aan te raden zich te richten tot de Academie van Wetenschappen te *Amsterdam*.

Alsnu wordt overgegaan tot de benoeming van een Secretaris, daar Dr. H. J. VAN LUMMEL als zoodanig bedankt heeft. De Heer J. G. VAN KUIJK werd bij acclamatie gekozen en verklaarde de benoeming te aanvaarden. Den tijd van overgang van het Secretariaat zullen de gekozene en de aftredende functionaris onderling regelen.

Niets meer aan de orde zijnde geeft de voorzitter het woord aan Dr. H. ONNEN.

Mededeeling van Dr. H. Onnen. Men kan de massa-verschijnselen in twee groepen verdeelen, n.l. de *generische* en de *concrete*. Tot de eerste groep behooren die verschijnselen, waarbij in elk element dezelfde drijfveer of oorzaak kan worden herkend, die aanleiding geeft tot het totstandkomen der verschillende elementen.

Ten opzichte van deze verschijnselen is de taak van de statistiek slechts eene ondergeschikte. Het statistisch onderzoek heeft hier alleen de beteekenis eener contrôle op de verklaring, die van deze verschijnselen wordt gegeven en om een maat te hebben van den omvang, dien zij onder bepaalde omstandigheden kunnen aannemen.

Tot de tweede groep behooren die massa-verschijnselen, waarbij de overeenkomst tusschen de elementen alleen bestaat in de gelijkvormigheid van hun eindresultaat, zonder dat het mogelijk is eene gemeenschappelijke oorzaak aan te geven, die dat resultaat doet ontstaan. Ten opzichte van deze verschijnselen vervult de statistiek een zelfstandige rol.

Het doel van dit onderzoek is om door het waarnemen van de wijze, waarop de elementen zich voordoen, te komen tot de kennis van de voorwaarden, die dit optreden bepalen. Men tracht dit doel te bereiken, door de wijze, waarop de

Digitized by Google

elementen voorkomen, te vergelijken met de wijze, waarop dit op theoretische gronden zou moeten geschieden, in gevallen, waarin de voorwaarden, die het optreden der elementen bepalen, wel bekend zijn.

Er is echter helaas maar één zoo'n theoretisch massaverschijnsel bekend, n.l. het bekende urnen-schema uit de waarschijnlijkheidsrekening. Daarbij worden drie voorwaarden vooropgesteld:

1°. dat de waarschijnlijkheid bij elke proef dezelfde is;
2°. dat de mogelijkheid om getrokken te worden voor alle ballen even groot is;
3°. dat de trekkingen onderling onafhankelijk zijn.

Men kan nu aantoonen, dat wanneer met zulk een vaas met roode en witte ballen een serie van S proeven wordt genomen, waarvan elke proef bestaat uit een groot aantal trekkingen, er eene betrekking bestaat, tusschen de aantallen roode ballen, die bij de verschillende proeven worden getrokken.

De vergelijking, die deze betrekking uitdrukt, noemt men de dispersievergelijking.

Omgekeerd dus, wanneer de statistische waarneming van een concreet massa-verschijnsel leert, dat, door de wijze waarop de elementen voorkomen, wordt voldaan aan de dispersie-vergelijking, dan volgt daaruit, dat de resultanten van de verschillende oorzaken, die het optreden van elk element bepalen, dezelfde moeten zijn, als de voorwaarden, die bij het urnen-schema voorop zijn gesteld.

Bij de studie van een concreet massa-verschijnsel moet dus het eerste werk zijn, om na te gaan, of de numerische verhouding, die men wil bepalen, bij een reeks van proeven eene constante waarde vertoont. Naar gelang dit al of niet het geval is, verdeelt men deze groep van verschijnselen in twee klassen, n.l. de *typische* en de *symptomatische* verschijnselen. Deze laatste worden weder onderverdeeld in *volutorische* en *oscillatorische*, enz.

In verband nu met de eerste voorwaarde, kan men onmiddellijk zeggen, dat alle symptomatische verschijnselen vallen buiten de toepassing van het urnen-schema.

Digitized by Google

Blijkt het echter, dat men te doen heeft met een typisch massa-verschijnsel, dan is daarmede nog slechts aangetoond, dat aan de eerste voorwaarde is voldaan, en is er nog niets, dat a priori de onderstelling rechtvaardigt, dat ook voldaan is aan de beide andere voorwaarden.

Dit moet worden uitgemaakt door het onderzoek naar de dispersie, en naar gelang deze gelijk, kleiner of grooter blijkt te zijn, dan ze volgens de theorie zou moeten zijn, verdeelt men de typische verschijnselen in verschijnselen met *normale*, *sub-normale* en *super-normale* dispersie.

Alleen op de verschijnselen met normale dispersie is de theorie van het urnen-schema toepasselijk.

Er zijn nog slechts twee massa-verschijnselen bekend, waarvan met zekerheid kan worden gezegd, dat zij behooren tot de typische met normale dispersie, n. l. de geboorte naar het geslacht en de sterfte, met uitzondering evenwel van de kindersterfte.

Hieruit blijkt dus, dat bij deze verschijnselen ook aan de tweede en derde voorwaarde is voldaan, waaruit volgt, dat de physische invloeden, die ten gevolge van het belangrijk verschil in de oeconomische omstandigheden in het oog van den subjectieven waarnemer in den regel zoo belangrijk schijnen, dat hij meent de gevallen niet met elkaar te mogen vergelijken, bij de studie dezer verschijnselen kunnen worden verwaarloosd.

Bestuursvergadering op Donderdag 11 April 1907.

Aanwezig de bestuursleden: W. van Bemmelen (wd. Voorz.), L. G. de Val, J. de Haan, G. Grijns, C. W. Weijs, Ch. M. van Deventer, S. R. J. Onnen, J. G. van Kuijk, H. D. Tjeenk Willink, H. Onnen, P. Anema, A. H. J. Belzer, P. N. van Kampen, H. J. van Lummel (Secretaris) en als gast het gewone lid M. H. Damme.

Digitized by Google

Daar de voorzitter afwezig is, belast Dr. VAN BEMMELEN zich met het voorzitterschap.

Nieuwe leden. Als lid hebben zich aangemeld de heeren:

Dr. L. R. M. RIEMENS, M. C. P. ROZENRAAD, en J. PETERSEN, } *Soerabaia.*

Deze worden allen aangenomen.

Ingekomen stukken:

1°. Van Soerabaia zijn ontvangen: 1°. een jaarverslag, 2°. rekening en verantwoording en 3°. eene begrooting over het ingetreden jaar en in de 4° plaats een voorstel tot wijziging van het huishoudelijk reglement der afdeeling. De eerstgenoemde stukken werden in dank ontvangen, het laatstgenoemde voorstel werd goedgekeurd.

2°. Van den Directeur van E. O. en N. een verzoek om te willen mededeelen, hoe de vereeniging denkt over de verdeeling van 390 exemplaren van de „Pionier" enz., hiertoe door den Minister van Koloniën ter zijner beschikking gesteld.
Wordt besloten te vermelden, dat de vereeniging accoord gaat met de verdeeling, zooals het Bataafsch Genootschap die voorstelt.

3°. Van de Smithsonian Institution is de mededeeling ontvangen, dat CHARLET DOOLITTLE WALCOTT als opvolger van S. P. LANGLEY gekozen is als secretaris van het instituut.
Wordt voor kennisgeving aangenomen.

Niets meer aan de orde zijnde geeft de voorzitter het woord aan den Heer Dr. P. N. VAN KAMPEN tot het houden eener mededeeling over de paarlvisscherij.

De paarlvisscherij wordt op de Aroe-eilanden uitsluitend langs de oostkust, den zgn. „achterwal", uitgeoefend. In den oostmoesson is ze daardoor onmogelijk.

De Aroeneezen zelf kennen nog niet anders dan de primitieve manier van duiken zonder hulptoestellen. Het zijn goede

Digitized by Google

duikers, die soms langer dan $1^1/_2$ minuut onder water kunnen blijven. Naar het schijnt echter duiken ze niet dieper dan 7—8 vadem. In vrij groote prauwen (meestal de op Kei gemaakte bélangs) zoeken ze de paarlbanken op en blijven daarbij soms eenige dagen achtereen uit.

De moderne wijze van duiken wordt gevolgd door een Australische Maatschappij, die de visscherij van het Gouvernement gepacht heeft en door de Gebrs. Baädilla van Banda, die op naam van die maatschappij visschen. Gezamenlijk werken ze met ± 150 loggers en 9 schoeners. De duikers zijn meestal Japanners of Manilareezen. Er wordt gedoken van 5 tot ± 16 vadem; op de grootere diepten blijven de duikers gewoonlijk niet langer dan ongeveer twintig minuten onder. De visscherij ondervindt veel last van den sterken stroom en van troebel water.

Door de pachters wordt alleen gevischt naar de groote paarloester *(Margaritifera maxima* Jam.), een soort, die alleen in Australië en het oostelijk deel van den Maleischen Archipel gevonden wordt. Ze heeft zoowel waarde om haar paarlmoer als om de paarls. Er bestaan twee variëteiten, de zgn. „silverlip" en „goldlip". De laatste, gekenmerkt door den goudglanzenden rand van het paarlmoer, is van minder waarde, maar op de Aroe-eilanden betrekkelijk zeldzaam, in tegenstelling met andere plaatsen (Tenimber-eilanden, Nw.-Guinea). Door de inlanders worden ook gevischt: *M. margaritifera*, de „blacklip" en *M. vulgaris* of een verwante soort, de „Lingah-shell" der Engelschen, de laatste uitsluitend voor haar paarls. Ook andere Lamellibranchiaten *(Avicula, Pinna, Placuna sella* enz.) leveren soms paarls (ook de paarloester der Kinderzee in Zuid-Java is een Placuna-soort). Om hun paarlmoer worden door de Aroeneezen ook twee Gastropoden, *Trochus sp.* en *Turbo sp.)* gevischt.

In *Margaritifera maxima* treft men als commensaal bijna steeds een kleine Decapode, *Alpheus avarus*, aan. Gewoonlijk vindt men één ♂ en één ♀ in elke schelp. Minder algemeen en nooit in schelpen, waarin de Alpheus zit,

Digitized by Google

komt een Pinnotheres voor en wel (althans in de maand Februari) uitsluitend wijfjes en nooit meer dan één individu tegelijk.

Behalve van visschen en schildpadden, die de schelpdieren eten, hebben de paarloesters veel te lijden van boormossels, boorwormen en boorsponsen. Deze kunnen echter ook de oorzaak worden van de zgn. „blisters", die in andere gevallen haar ontstaan te danken kunnen hebben aan een tusschen mantel en schaal geraakt zandkorreltje of een andere vreemde zelfstandigheid, soms bijv. ook een paarl. Echte paarls liggen los in de weeke deelen en hebben als oorzaak een parasiet, bij *M. maxima* waarschijnlijk een Trematode (JAMESON), bij *M. vulgaris* op Ceylon een Cestode (HERDMAN en HORNWEL).

Mededeeling Dr. Ch. van Deventer. In de vergadering van 19 Juli 1906 deelde spreker iets mede over het zonderlinge gedrag van aluminium, een mededeeling die, na een onderzoek door Dr. VAN LUMMEL en spreker verricht, in de vergadering van 15 Nov. 1906 kon worden bevestigd en uitgebreid.

In strijd met de opgaven van NEUMANN en WILSMORE meenden Dr. VAN LUMMEL en spreker aan Al een dubbele plaats in de spanningreeks te moeten geven: in een alkalische vloeistof moest Al links van (boven) Zn, in een zure vloeistof rechts van (beneden) Zn komen. De feiten waren gemakkelijk aan te voeren en treffend.

Waar hun gebleken was, dat de weerstand om een Zn (H_2SO_4) Al-cel vele malen grooter is dan de afmetingen der cel meebrengen, en deze afwijking scheen te wijzen op een slecht geleidende laag op de aluminiumplaat (terwijl de vorming van zulk een laag in vloeistof door de proeven van DITTE reeds is gedemonstreerd en ook aan de lucht het metaal door een dun oxydhuidje tegen verdere oxydatie beschermd wordt), trachtten zij uit te maken of niet het gansche afwijkende gedrag van het Al door zulk een huidje

Digitized by Google

zou kunnen worden veroorzaakt; zij trachtten het Al te doen werken *vrij van een beschuttende laag* en onderzochten te dien einde het gedrag van **geämalgameerd Al.**

Aan een der knoppen van een multiplicator-galvanometer werd, met een Cu-draad, een staafje zink verbonden; aan den anderen knop, eveneens met een Cu-draad, een reepje Al (niet geamalgameerd), en beide gedompeld in een bakje met verdund zwavelzuur (10%). De naald van het instrument sloeg uit naar links. Daarna hing men het reepje Al eenigen tijd in de amalgameervloeistof, waarvan Dr. H. ONNEN JR. aan spreker het recept had meegedeeld, spoelde het even af in water, en plaatste het wederom in het bakje met zuur. *Terstond kwam er een groote uitslag* naar *rechts.*

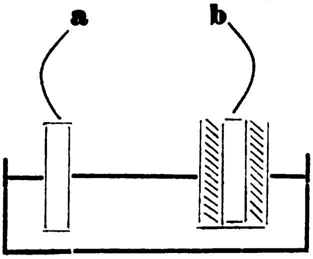
In deze proef ziet spreker een *experimentum crucis*, te meer, wijl kwik zelf tegenover zink in het zuur gebracht de naald naar *links* deed afwijken. Het Al, van zijn oxydhuid bevrijd, gedraagt zich tegenover zink als magnesium en verdient dus *ook in zure vloeistof* inderdaad zijn plaats *links* van (boven) het zink.

Ter contrôle had spreker nog getoond, dat, als men het zink verving door niet-geamalgameerd Al en aan den anderen kant wederom geamalgameerd Al bracht, er eveneens een sterke uitslag naar rechts kwam.

Hoe kan dit alles verklaard worden? Naar Dr. v. LUMMEL en spreker meenen op de volgende wijze.

Het laagje oxyd is zeer slecht geleidend en een slechte geleider is ook een *onvolkomen isolator.*

Gaan wij nu na wat er geschieden zou, zoo het huidje een *absolute isolator* was, en een reepje aluminium tegenover



een staaf zink in zwavelzuur is gedompeld, terwijl zink en aluminium buiten de vloeistof door een metaaldraad verbonden zijn. Is het potentiaal van het zuur nul, dan is die van het zink — 0,5 Volt, en neemt men met OSTWALD aan — een aanname, die

overigens voor de strekking van dit betoog geenszins onmisbaar is — dat de potentiaalverschillen van metalen onderling zeer gering zijn naast die van metaal en zuur, dan is ook het potentiaal van den sluitdraad en het aluminiumreepje —0,5 Volt, en zuur en Al schelen dus eveneens 0,5 Volt.

Stel nu dat de isolator **een weinig** *lekt.* Die lekkage zal van weinig invloed zijn op het potentiaalverschil tusschen zuur en Al. Niettemin zal de doorlekkende electriciteit het potentiaal van het zuur iets verlagen, dat van het Al iets verhoogen, en daardoor zal ook het potentiaal van het zink verhoogd worden en dus ook weer die van het zuur, en dit spel zal zich steeds herhalen, daar de lekkage blijft werken, m. a. w. er zal een stroom zijn van geringe stroomsterkte, doch met een E. M. K. niet veel van 0,5 Volt verschillend, en *die in den sluitdraad loopt van Al naar Zn.*

Zoolang de oxydhuid er is, moet dus het Al zich gedragen als een metaal, dat rechts van (beneden) zink in de spanningreeks staat, en ieder metaal zal dit moeten doen, dat door een goed sluitend isoleerend huidje bedekt is.

Spreker kan ook nu niet zeggen, wat in het thans meegedeelde nieuw is; de oorspronkelijke verhandelingen van Neumann en Wilsmore kon hij tot dusver niet machtig worden. Doch zij meenen dat hun ervaring in alle geval een treffend voorbeeld er van oplevert, hoe èn het chemisch èn het physisch gedrag van een metaal gewijzigd, verborgen en zelfs omgekeerd kan worden door zulk een kleine oorzaak als een uiterst dun laagje roest.

Bestuursvergadering op Donderdag 16 Mei 1907.

Aanwezig de bestuursleden: J. J. K. Enthoven, W. van Bemmelen, H. Onnen, P. van Kampen, de Does, F. van der Goot, H. J. Onnen, H. van Lummel, J. G. van Kuijk (Secretaris) en als gasten: M. H. Damme (gewoon lid), E. C. de Vries (gewoon lid Semarang) en Tielenius Kruijthoff.

Digitized by Google

Ingekomen stukken. Aangezien de ingekomen stukken van ondergeschikt belang zijn, wordt besloten die door het dagelijksch bestuur te doen behandelen.

De Notulen worden daarna voorgelezen en goedgekeurd.

De secretaris doet eenige voorstellen omtrent den aankoop van een boekenkast voor de bibliotheek en betoogt de noodzakelijkheid van den aankoop van een kaartenkast. De aankoop van beide wordt goedgekeurd. Tevens wordt de secretaris gemachtigd het defecte meubilair, dat daarvoor in aanmerking komt, af te schrijven en zoo mogelijk te verkoopen, terwijl tevens pogingen zullen worden gedaan de nog aanwezige oude vitrines van de hand te doen.

Er wordt besloten eenige uitnoodigingen voor het lidmaatschap te verzenden en wel aan de H.H.

A. F. DE NEVE,	*Tjibadak.*
N. HEINZELMANN,	*Weltevreden.*
YPES,	*Tjepoe.*
K. GORTER,	*Buitenzorg.*
ZOUTER,	*Semarang.*
A. A. WITTICH,	„
Ridd. V. D. DOES DE BYE,	*Weltevreden.*
A. DE VLETTER,	„
Dr. BOORSMA,	„
LE COMTE,	„
Dr. CRAMER,	*Buitenzorg.*
C. C. LOUW,	*Padang.*

terwijl tevens uitnoodigingen zullen worden gezonden aan de H.H. Ingenieurs van B. O. W. die nog geen lid zijn.

De secretaris zal verder t. g. t. een lijst van duplicaat boekwerken aan de vergadering overleggen, ten einde de leden daaruit een keus te laten doen, daarna zal verder worden beslist wat met die duplicaten zal worden gedaan.

Vervolgens geeft de voorzitter het woord aan den Heer VAN LUMMEL, tot het doen van een mededeeling namens hem en den Heer CH. VAN DEVENTER. De mededeeling volgt hieronder. Na afloop daarvan spreekt de Heer VAN BEMMELEN

Digitized by Google

over zijne onderzoekingen omtrent electrische aardstroomen. Het levendige debat, dat hierna volgt, geeft blijken, dat de vergadering zich ten zeerste voor de hoogst belangrijke en praktische onderzoekingen van den Heer van Bemmelen interesseert.

Mededeeling van den Heer van Lummel. In de vorige vergadering werd door Dr. van Lummel en Dr. van Deventer als contrôle voor hun theorie van de semi-isoleerende laag de eisch gesteld de stroomrichting van magnesium door zulk een laag om te keeren.

Na vruchtelooze pogingen met vet, was, mastik en collodion namen zij hun toevlucht tot vloeistoffen; terwijl paraffine olie, benzol, aether, ook propylalkohol al te zeer schenen te isoleeren gaf aethylalkohol meer uitzicht op een semi-isolatie en trachtten zij met die vloeistof tot een beslissing te komen.

Zij meenen de volgende proef als *experimentum crucis* te kunnen aanbieden.

Een verticaal geplaatste glazen buis was van onderen gesloten met een kurk, waardoor een reep geamalgameerd *zink* stak, terwijl men verdund H_2SO_4 tot boven het zink in de buis schonk. Op het zwavelzuur goot men voorzichtig een laag alkohol, en daarin werd een reepje magnesium gehangen met het uiteinde dicht boven de grenslaag. Mg en Zn waren aan den galvanometer verbonden. Zoolang de sterkte van den alkohol 95% of minder was bewoog de naald in dezelfde richting als wanneer het Mg in het zwavelzuur zelf doopte. *Bij gebruik echter van alkohol van 98% ging de naald langzaam doch beslist naar de andere zijde.*

Daar nu de verschillen aan de grenslaag wat betreft temperatuursverhooging en contact bij gebruik van alkohol van 90% en van 95%, onderling vergeleken, verwaarloosbaar gering mogen geacht worden, is de mogelijkheid eener complicatie met thermostroomen en contactstroomen uitgesloten en kan men de uitkomst alleen daaruit verklaren,

Digitized by Google

dat alkohol van 95% een beter dielectricum is dan alkohol van 90% — wat à priori zeker is — en dus is in alkohol van 95% het semi-isoleerende medium gevonden, waarnaar gezocht werd, terwijl deze vondst tevens de leer der semi-isoleerende laag bevestigt.

Ook vond Dr. VAN DEVENTER nog een belangrijke bijdrage voor de juistheid der plaatsing van Al links van Zn.

Gewoon, dus roestig Al ontleedt zinksulfaat niet, ofschoon de plaats van Al links van Zn dit zou medebrengen. Toen Dr. VAN DEVENTER echter een reep degelijk geamalgameerd, dus schoon aluminium een etmaal in een halfverzadigde oplossing van zinksulfaat geplaatst had, vond hij het Al bedekt met een laag grauw metaal, die makkelijk losliet en die blijkens verschillende proeven niets anders was dan *metallisch zink*. De reactie:

$$2\,Al + 3\,Zn\,SO_4 = 3\,Al_2\,(SO_4)_3 + 2\,Zn$$

geschiedt dus inderdaad, wat dan ook door de plaatsing van Al links van Zn geëischt wordt.

Na debat met Dr. DE VRIES en Dr. GRIJNS wordt de vergadering gesloten.

Bestuursvergadering op Donderdag 13 Juni 1907.

Aanwezig de bestuursleden: GRIJNS, VAN EEK, H. ONKEN, VAN KAMPEN, VAN DEVENTER, VAN KUIJK (Secretaris) en TOURS, gast.

De Notulen worden voorgelezen en goedgekeurd.

Op de aan hen gezonden uitnoodiging hebben zich als lid aangemeld de H.H.:

H. F. van Stipriaan Luisciüs, Hoofdinspecteur der Staatsspoorwegen en van het Stoomwezen te Weltevreden.

Digitized by Google

L. P. J. M. Sauter, Directeur van de Gasfabriek te Semarang.

N. Heinzelmann, Directeur van den Gouvernements Telefoondienst te Weltevreden.

Dr. P. J. S. Cramer, Botanicus a/d afdeeling Koffie van het Departement van Landbouw te Buitenzorg.

A. de Vletter, Gouv.-veearts te Weltevreden.

Ingekomen stukken. Aan Prof. A. FRANCESCO MACRY CORREALE te Matera (Italië) zal worden medegedeeld, dat er geen mogelijkheid bestaat hem tot correspondeerend lid te benoemen, doch dat hij eventueel als gewoon lid kan toe treden.

Aan de New-York Academy of Sciences zal een bedankbrief worden geschreven voor de uitnoodiging om met een wetenschappelijk opstel den 200-jarigen geboortedag van Linnaeus op te luisteren, en worden medegedeeld, dat de tijd tot het leveren van een dergelijke bijdrage te kort bemeten was.

Van de firma MARTINUS NIJHOFF is een schrijven ingekomen of de K. N. V. wil inteekenen op het eerstdaags te verschijnen werk van WALTER ROTHSCHILD „Extinct Birds". De prijs is *f* 25.—.

De vergadering vindt dat een dergelijke uitgave de draagkracht van de vereeniging te boven gaat.

De Heer CH. VAN DEVENTER stelt voor den Heer DAMME uit te noodigen een lezing over Selenium te houden, welke lezing vroeger te Soerabaia reeds was ten beste gegeven. Besloten wordt bovendien, den Heer DAMME te benoemen tot bestuurslid.

De secretaris doet mededeeling, dat van vele jaargangen van „Nature" de inhoud en van andere eenige nummers ontbreken. Besloten wordt den uitgever te vragen op hoeveel de bijlevering zou komen te staan of anders door afschriften van andere hier ter stede aanwezige exemplaren in de bestaande leemte te voorzien.

Digitized by Google

Mededeeling van Kampen. Vervolgens deelt de Heer VAN KAMPEN eenige bijzonderheden mede omtrent eenige door hem gevonden exemplaren van een vischsoort in den Goerami-vijver van den vroegeren Radjah van Lombok. Volgens de theorie van de lijn van WALLACE zouden deze visschen niet op Lombok thuis behooren.

De spreker zet uiteen, dat men uiterst voorzichtig moet wezen met conclusies in deze aangelegenheden, aangezien deze exemplaren zeer wel, als eieren, met de goerami's mede konden zijn gekomen, welke laatsten vermoedelijk in potten met bladgroen naar Lombok zullen zijn overgevoerd. Aan deze mededeeling sluit zich nog een uiteenzetting van den spreker over de wijze waarop WALLACE zijn bekende lijn heeft vastgesteld.

Mededeeling van Kuijk. Vervolgens doet de Heer VAN KUIJK een korte mededeeling over een eigenaardige moedwillige telegraafstoring.

Mededeeling van Deventer. De Heer CH. VAN DEVENTER vertelt eenige observaties, welke hij tijdens zijne vacantie heeft gedaan. Ten eerste over het verschijnsel der z.g. „Kolenzakken" in het sterrenbeeld het Zuiderkruis, ten tweede over de afzetting van ruit- en naaldzwavel aan den mond van fumerolen in de Preanger en ten derde over het optreden van groote hoeveelheden van glasachtig gesteente nabij Passir Kiamis, zoodat men met recht aldaar van een glasberg zou kunnen spreken. De Heer VAN DEVENTER houdt zich aanbevolen voor de meening van H.H. leden, die deze verschijnselen ter plaatse mochten kunnen opnemen.

Digitized by Google

Bestuursvergadering op Donderdag 11 Juli 1907.

Aanwezig de Heeren: ENTHOVEN (Voorz.), VAN BEMMELEN, VAN DEVENTER, WEIJS, VAN EEK, VAN LUMMEL, TJEENK WILLINK, MAAS, ONNEN (H.) en VAN KUIJK (Secretaris).

Notulen, Ingekomen stukken. De vergadering geopend zijnde, worden de Notulen van de vorige vergadering voorgelezen en goedgekeurd. Van de ingekomen stukken dienen vermelding de bedankbrieven van de H.H. A. WIEMANS, Dr. HALBERTSMA en Mr. VAN HINLOOPEN LABBERTON. Voorts een schrijven van het Provinzial Museum in Hannover, dat de wederzijdsche tijdschriften wil ruilen, waartegen de vergadering geen bezwaar heeft. De Münchener Academie deelt het overlijden mede van haar medelid Dr. GEBAUER. Voor kennisgeving aangenomen. De secretaris doet daarop voorlezing van een brief van het lid M. H. DAMME, dat hij de benoeming tot bestuurslid gaarne aanvaardt en zoodra hij voldoenden tijd heeft de te Soerabaia gehouden voordracht over Selenium hoopt te herhalen. Een schrijven van het lid Dr. DE HAAN, dat hij tot zijn leedwezen geen populaire lezing zal kunnen houden en er, wegens de geringe opkomst van het publiek, ernstig over denkt de gedane toezegging terug te nemen.

Voorstel van den Secretaris. De ingekomen stukken hiermede afgehandeld zijnde, doet de secretaris de mededeeling, dat hij met de hulp van het lid TJEENK WILLINK is begonnen den catalogus te herzien, den bestaanden Strook-catalogus op auteurs te completeeren en voornemens is een tweeden Strook-catalogus op nummers te gaan maken. Ook zal het gedeelte van de Bibliotheek, dat te Weltevreden berust, van etiketten moeten worden voorzien. Een en ander vereischt veel tijd en schrijfwerk en hij stelt daarom voor *f* 25.— per maand tot zijn beschikking te stellen om de gewenschte hulp te

kunnen verkrijgen. De vergadering heeft daartegen geen bezwaar, terwijl de secretaris op een vraag van het lid van Deventer verzekert, dat het werk zooveel mogelijk zal worden bespoedigd. De voorzitter dankt daarop den secretaris voor zijne goede zorgen.

De leden worden vervolgens er aan herinnerd, dat opgave van gewenschte boekwerken vóór 1 Augustus e.k. aan de bibliotheek-commissie moet worden ingediend.

De secretaris bericht daarop, dat de laatste aflevering van het Conchyliën Kabinet steeds met aan elkaar geplakte illustraties worden ontvangen, zoodat de teekeningen worden beschadigd. Besloten wordt de firma Nijhoff hierover te schrijven, aangezien vroeger vloeipapier tusschen de teekeningen werd aangetroffen, wat nu wordt gemist.

Mededeeling van Lummel. Vervolgens doet het lid van Lummel eene mededeeling omtrent een door Prof. Wolf in Heidelberg gevolgde methode om stereöscopische photographieën van den hemel te verkrijgen door de planeten op verschillende tijden op te nemen en spreker vertoont eenige zeer geslaagde opnamen, waarbij hij op verschillende eigenaardigheden de aandacht vestigt.

Mededeeling van Deventer. De Heer van Deventer komt terug op een vroeger gegeven mededeeling omtrent het kunstmatig bereiden van diamant door Moissan. Een door hem gepubliceerde mededeeling heeft bestrijding gevonden en wel voornamelijk op het punt of het bij de bereiding gebruikte gietijzer bij stolling inkrimpt of uitzet. Spreker treedt hieromtrent in gesprek met de H.H. Weijs en van Kuijk. Het lid Weijs zet uiteen, dat uit het door het lid van Deventer medegedeelde zoowel tot uitzetting als inkrimping bij het stollen zou kunnen worden geconcludeerd. Het lid van Deventer beveelt de kwestie in de aandacht van de leden aan.

Digitized by Google

Mededeeling van Bemmelen. Het lid VAN BEMMELEN vertoont eenige, zooals hij het noemt „losbandige bewoners van het heelal" in casu meteoorsteenen, door hem van Semarang ontvangen. Op het oog is het een Silikaatsteen, vermoedelijk van een vuurbol afkomstig. De stukken zullen aan Prof. MARTIN te Leiden ter onderzoek worden gezonden, aangezien spreker meent, dat een systematisch onderzoek van talrijke meteoorsteenen belangrijk kan wezen.

Vervolgens vertoont spreker eenige opnamen van den Gedeh, waarbij hij eenige inlichtingen geeft o.a. van een door hem aangetroffen ouden krater, die sprekend den vorm van de Zandzee heeft en ook dezelfde vegetatie vertoont.

Mededeeling Enthoven. De voorzitter deelt vervolgens belangrijke bijzonderheden mede omtrent een 11 Km. lang kratermeer gevonden op de Rindjani op Lombok. Het lid VAN BEMMELEN verbindt hieraan eenige mededeelingen.

Bestuursvergadering op Donderdag 15 Augustus 1907.

Aanwezig de leden: VAN BEMMELEN (Vice-voorz.), GRIJNS, VAN DEVENTER, TJEENK WILLINK, VAN LUMMEL, VAN EEK en VAN KUIJK (Secretaris).

De vergadering wordt voorgezeten door den vice-voorzitter.

Na opening van de vergadering, worden de Notulen van de vorige vergadering voorgelezen en goedgekeurd.

Ingekomen stukken. Van de ingekomen stukken verdienen vermelding:

1. Adresverandering van het correspondeerend lid DE MONTESUS DE BALLORE, Santiago, Chili.

Digitized by Google

2. De Heer Drayton Lee bedankt voor het lidmaatschap.
3. De Heer de Does idem.
4. Een bedankbrief van H. M. de Koningin voor de toezending van deel 66 van het tijdschrift.
5. Op een daartoe aan hen gezonden uitnoodiging hebben zich als lid aangemeld de Heeren:
   J. Radersma, Hoofdingenieur der Spoorwegen.
   H. Cool, Mijningenieur.

Daarna wordt vastgesteld, dat de Bibliotheek-commissie zal vergaderen.

Naar aanleiding van een mededeeling van den Directeur van O., E. en N., dat hij geen prijs meer stelt op de toezending van het tijdschrift der K. N. V. wegens gebrek aan bibliotheekruimte, wordt besloten dien Departementschef te schrijven, dat, indien daartegen geen bezwaar bestaat, de K. N. V. gaarne het tijdschrift der K. N. V., voor zoover dat bij het Departement van O., E. en N. aanwezig is, terug wil hebben en ook gaarne andere tijdschriften of werken op natuurwetenschappelijk gebied, die gemist kunnen worden, zou willen ontvangen.

Mededeeling van Deventer. Dr. van Deventer teekent protest aan tegen een opstel van Prof. Hubrecht in de Gids, waarin beweerd wordt, dat argon een steun is voor het periodiek systeem en dit systeem zeer geroemd wordt. Volgens Dr. van Deventer levert het argon door zijn atoomgewicht (40 en *niet* 38) een groot bezwaar tegen het periodiek systeem en kan dit stelsel alleen door allerlei geknoei een schijn van gestrengheid handhaven.

Digitized by Google

Bestuursvergadering op Donderdag 12 September 1907.

Aanwezig de leden: ENTHOVEN (Voorz.), VAN BEMMELEN, WEISS, TJEENK WILLINK, VAN EEK, COOL (gast, gewoon lid), VAN KAMPEN, H. ONNEN en VAN KUIJK, Secretaris.

Nadat de voorzitter de vergadering heeft geopend, worden de Notulen van de vorige vergadering voorgelezen en goedgekeurd.

Van de ingekomen stukken verdienen vermelding:

1. een schrijven van Mevr. SERRURRIER — TEN KATE, bewoonster van het westelijk paviljoen, houdende verzoek goed te keuren, dat gedurende eene afwezigheid van 6 — 8 maanden het paviljoen gemeubileerd aan een gezin zonder kinderen wordt verhuurd. Bij afwezigheid van den secretaris, is deze aangelegenheid door den Directeur der Gebouwen, in overleg met den Voorzitter goedgekeurd en afgedaan.
2. een schrijven van Prof. SLUITER aan het lid TJEENK WILLINK, houdende mededeeling, dat de uitgave van het ondernomen werk over de zoölogie van Ned.-Indië zal plaats hebben en dat dus de daarvoor toegestane gelden zullen moeten worden gezonden.

Daarna wordt Dr. G. P. UHTERMÖHLEN, die zich als lid heeft aangemeld, aangenomen als zoodanig.

Vervolgens deelt de voorzitter mede, dat het eerelid de Heer HERINGA overleden is. Aan den zoon van den overledene zal een schrijven van rouwbeklag worden gezonden.

Verbouwing Oostelijk Paviljoen. Daarna komt de verbouwing van het paviljoen van den secretaris ter sprake.

Na eenig debat worden de volgende principes vastgelegd:

1°. het is voor de goede uitoefening van zijn betrekking gewenscht, dat de secretaris bij de Bibliotheek woont.

Digitized by Google

2°. het is gewenscht, dat het huis grondig wordt hersteld of verbouwd.

De Directeur der Gebouwen is tegen gedeeltelijke verbouwing. Op een vraag van dit bestuurslid verklaart de Penningmeester, dat voor de verbouwing voldoende geld aanwezig is.

Daarop noodigt de Voorzitter den Directeur der Gebouwen uit, tegen de volgende vergadering een onderzoek te willen doen instellen en een globale kostenbegrooting te willen indienen, zoo mogelijk zóó tijdig dat de Voorzitter daaromtrent met den Voorzitter van de Maatschappij van Landbouw overleg kan plegen.

Mededeeling Enthoven. Vervolgens deelt de Voorzitter eenige bijzonderheden mede omtrent een zeer ingenieusen afstandsmeter, waarvan de werking berust op twee prisma's, waarvan één van BAUERNFEIND. Deze afstandsmeter is bij het Belgische Leger ingevoerd en kolonel ENTHOVEN verkreeg persoonlijk daarmede zeer goede resultaten.

Bestuursvergadering op Donderdag 10 October 1907.

Aanwezig de leden: ENTHOVEN (Voorzitter), VAN HAFTEN, VAN BEMMELEN, VAN DEVENTER, DE HAAN, GRIJNS, VAN EEK, H. ONNEN, TJEENK WILLINK, VAN LUMMEL, VAN DER GOOT, VAN KAMPEN en VAN KUIJK (Secretaris).

Na voorlezing der Notulen van de vorige vergadering worden deze goedgekeurd.

Van de ingekomen brieven verdienen vermelding eene aanmelding als lid van de H.H. H. H. ZEIJLSTRA FZN., assistent a/h Departement van Landbouw en Dr. A. RANT, botanicus b/d Gouv. Kina-onderneming.

Digitized by Google

Voorts een brief van Dr. DRIESSEN te Nijmegen, welke voorstelt de contributie voor leden in Nederland vast verblijf houdende te verminderen. Dr. DRIESSEN zal worden medegedeeld, dat zijn voorstel zal worden in overweging genomen.

Aan Mevr. de Wed. JOD. HERINGA zal een brief van rouwbeklag worden gezonden.

De Voorzitter vestigt de aandacht van de vergadering op een mededeeling hem ter oore gekomen, dat vele heeren te Buitenzorg gebruik maken van de Bibliotheek der K. N. V. zonder lid te zijn. Na ampele bespreking wordt besloten aan Prof. TREUB hierover te schrijven, wellicht dat door diens invloed verbetering kan worden verwacht.

Expeditie Krakatau. De Voorzitter doet mededeeling van een in het volgend jaar door den topografischen dienst uit te rusten wetenschappelijke expeditie naar Krakatau.

Verbouwing Secretaris-woning. Omtrent de voorziening aan de woning van den Secretaris wordt het rapport van den Directeur der Gebouwen voorgelezen, waaruit blijkt, dat de Heer WEYS het gebouw heeft laten onderzoeken en zich niet gerechtigd acht zonder meer tot den bouw van eene nieuwe woning te adviseeren; hij stelt deze aangelegenheid in handen van de vergadering. Na eenige bespreking wordt besloten, den Directeur der Gebouwen uit te noodigen een project te doen opmaken:

1°. betreffende afbraak van het tegenwoordige paviljoen en opbouw van een passende secretaris-woning met gebruik making der bruikbare afkomende materialen.

2°. betreffende algeheele, grondige herstelling van het tegenwoordige paviljoen met in achtneming van eenige ter vergadering genoemde voorzieningen.

Uit het verschil van deze beide ontwerpen en het kapitaal, vertegenwoordigende een rente van *f* 120.— 's jaars (de Secretaris verklaarde zich bereid met ingang van 1 September 1908 voor eene nieuwe woning *f* 110.— huur te betalen) zal dan kunnen worden beslist wat zal geschieden.

Digitized by Google

Mededeeling van Bemmelen. Het lid van Bemmelen doet eene mededeeling omtrent de gelaagdheid van de atmosfeer en de moderne techniek om wetenschappelijke waarnemingen in de hooge luchtlagen te doen. Hij beschrijft eene methode van z.g. pilot-ballons, welke door de uitzetting van het gas en de elasticiteit van den ballonwand zich steeds sneller omhoog bewegen, tot zij ten slotte langs een van te voren aangebrachten naad barsten.

Een tweede ballon, welke bij die spanning niet barst, brengt de instrumenten bij wijze van parachute naar beneden. De steeds versnelde opstijging is noodig voor de noodige ventilatie der thermometers. Aan deze mededeeling knoopt spreker nog eenige theoretische beschouwingen vast omtrent het verschijnsel van de warme luchtlaag op ongeveer 10—15 K.M. hoogte.

Mededeeling van Lummel. Het lid van Lúmmel doet naar aanleiding van de laatst verschenen komeet eenige mededeelingen omtrent baanberekeningen en de methoden, welke daarbij worden gevolgd. Hij hoopt t. g. t. terug te komen op een door hem te maken baanberekening van de nieuwe komeet, welke hij in verband met de thans bekende gegevens zal opzetten.

Bestuursvergadering op Donderdag 14 November 1907.

Aanwezig de leden: van Bemmelen (Vice-voorz.), Weijs, van Deventer, Grijns, Cool, H. Onnen, van Haften, van Eek, Termöhlen, Tours en van Kuijk (Secretaris).

De Notulen van de vorige vergadering worden voorgelezen en goedgekeurd.

Digitized by Google

Aangemeld als lid hebben zich: de H.H. MEERTENS, Resident van Batavia en HOLTAPPEL, Luit. der Inf[ie].

Voorgehangen is: Dr. WORSTER, die als lid wordt aangenomen.

Ingekomen Brieven:

1. van het Bestuur van den Ned.-Ind. Kunstkring, houdende verzoek over de binnengalerij van het gebouw van de K. N V. te mogen beschikken van 2 — 15 November voor het houden van eene tentoonstelling van klassieke bronzen.
 Het dagelijksch bestuur had hierop reeds geantwoord, dat daartegen geen bezwaar bestond en dat omtrent het betalen van de verlichting nader bericht zou worden gezonden. De zaal zou bovendien weer moeten worden opgeleverd in den toestand, waarin zij werd afgegeven. Er wordt bepaald den Kunstkring voor te stellen de verlichtingskosten over November te betalen, aangezien de K. N. V. haast geen licht gebruikt en de afrekening daardoor eenvoudiger wordt.
3. een bedankbrief van de Directie van de Ned.-Ind. Escompto Maatschappij voor de felicitatie bij gelegenheid van haar halve eeuwfeest.
4. brieven van bedanken voor het lidmaatschap van de H.H.: PRINSEN GEERLINGS, PAS en DE VAL.

Vervolgens wordt voorlezing gedaan van den brief geschreven aan Prof. TREUB, naar aanleiding van het gebruik van de Bibliotheek der K. N. V. te Buitenzorg door nietleden en het gering aantal leden te Buitenzorg.

Verbouwing Secretaris-woning. De Directeur der gebouwen doet daarna verslag omtrent:

1. een project van een nieuw huis, in plaats van het thans slecht bewoonbare paviljoen v/d Secretaris. De kosten daarvan zijn geraamd op *f* 9000.— en een kleine *f* 2000.— voor herstelling der bijgebouwen;

Digitized by Google

2. een project voor herstelling van het bestaande huis. De kosten daarvan bedragen ruw geschat *f* 6000.—. Allereerst wordt overlegd, wat zal moeten geschieden: repareeren of een nieuw huis bouwen.

Na eenig debat, wordt besloten een stemming te houden en blijkt het, dat de vergadering, behalve de Heer H. Onnen, er voor is, de kwestie door den bouw van een nieuw huis op te lossen. Er zal een commissie conferereeren, hoe de zaak met den Heer Dinger zal dienen te worden besproken en daarna zulks doen. In die commissie worden benoemd de H.H.: van Bemmelen, Weijs, van Eek en daaraan toegevoegd de Secretaris.

De Directeur der Gebouwen deelt nog mede, dat de begrooting van *f* 9000.— vermoedelijk wel wat omlaag zal kunnen worden gebracht.

Mededeeling van Deventer. Dr. van Deventer herinnert er aan, hoe eenige maanden geleden door Dr. van Lummel bericht werd over de omkeering van de normale electrische verhouding tusschen magnesium en zink door middel eener semi-isoleerende laag van verontreinigden sterken alkohol. Hij kan nu meedeelen, dat naar proeven van Dr. van Lummel en hem zelf een tweede semi-isoleerende vloeistof werd gevonden in den normalen propylalkohol, met welke vloeistof even besliste uitkomsten werden verkregen. Tevens heeft deze vloeistof nog dit voordeel boven den aethylalkohol, dat haar mengingswarmte met water véél geringer is, zoodat de temperatuurs-verhooging aan de grenslaag zeker te klein moet wezen om als oorzaak van het abnormale electrische verschijnsel te gelden.

Ook toonden zij aan door een proef, waarbij zink en magnesium beide in verdunde glauberzoutoplossing gedoopt en de bovenlaag der vloeistof verhit werd, dat er een belangrijk temperatuursverschil tusschen de lagen noodig is om een klein verschil in stroomsterkte te veroorzaken en dat dit kleine verschil dan nog in anderen zin uitvalt, dan de wijziging door de alkoholen teweeggebracht.

Digitized by Google

Zij meenen, dat deze ervaringen de tegenwerping van een thermostroom beslist weerleggen en achten hun inzicht over het effect van de semi-isoleerende laag er nader door bevestigd.

Mededeeling van Bemmelen. Dr. van Bemmelen deelt daarna in het kort de resultaten mede van zijn onderzoek omtrent aardstroomen op de telegraaf- en telefoonlijnen naar Anjer — Cheribon — Semarang — Soerabaia en Makasser en bespreekt het feit, dat hij op de lange lijnen een verschillend resultaat heeft gevonden met dat op de kortere. Hij treedt in een beschouwing hoe men zich dat zou kunnen verklaren en overweegt hoe of hij nadere proefnemingen daaromtrent zou kunnen doen. Aan de hand van een grafische voorstelling en photo-opnamen van verschillende curven wordt een en ander nader toegelicht.

Bestuursvergadering op Maandag 9 December 1907.

Aanwezig de Heeren: Enthoven (Voorz.), van Bemmelen, Weijs, van Deventer, H. Onnen, Streiff, Kiewit de Jonge, Holtappel (gewoon lid), de Haan, S. Onnen. Bij afwezen van den Secretaris neemt de laatstgenoemde diens functiën waar.

Notulen. De Notulen van de vorige vergadering worden voorgelezen en goedgekeurd.

Ingekomen stukken. Onder de ingekomen brieven bevinden zich mededeelingen van bedanken voor het lidmaatschap van de Heeren:

Kat,	*Mr.-Cornelis.*
Krüseman,	*Tasikmelaja.*
Arriëns,	*Weltevreden.*
van Silfhout,	*Mr.-Cornelis.*
Wintgens,	*Weltevreden.*
Lagerwey,	„

Naar mededeeling van de Smithonian Institution is het correspondeerend lid Dr. S. P. Langley overleden.

Digitized by Google

Verder een brief van Dr. KIEWIT DE JONGE omtrent een bijdrage aan de uitgave van een Nederlandsch-Indisch Plantkundig Woordenboek, welke bijdrage kan geschieden door inteekening voor een zeker aantal exemplaren à *f* 10.— het stuk. Aangezien de Penningmeester afwezig is, meent de Voorzitter, dat er bezwaarlijk eene beslissing kan genomen worden, waarop de Heer Dr. ONNEN voorstelt de indiening der begrooting af te wachten om te kunnen beoordeelen in hoeverre de financieele omstandigheden een min of meer belangrijken steun van dit nuttig werk toelaten. Dr. KIEWIT DE JONGE zoowel als Dr. DE HAAN meenen, dat zeer zeker voor een dergelijk werk een belangrijke steun moet worden toegezegd, daar dit juist in de lijn der K. N. V. ligt en meenen, dat die steun minstens *f* 250.— moet bedragen.

Op de vraag wat met 25 exemplaren gedaan moet worden, stelt Dr. VAN DEVENTER voor de toezegging te doen om voor 1 exemplaar in te teekenen voor *f* 100.—, te meer, daar een eventueele wederverkoop aan de leden, aan de uitgave die persoonlijken steun zou onttrekken. Het eind der overwegingen is, dat besloten wordt in te teekenen voor 1 exemplaar van *f* 10.— en *f* 100.— steun toe te zeggen, zoodat op de begrooting *f* 110.— zullen gebracht moeten worden voor uitgaven. Nog verzoekt Dr. DE HAAN dit bedrag als een minimum te beschouwen en zoo mogelijk meer bij te dragen.

Verkiezing dagelijksch bestuur. Alsnu komt ter sprake de verkiezing van een nieuw dagelijksch bestuur. Op voorstel van Dr. VAN DEVENTER wordt het oude bestuur bij acclamatie herkozen en neemt dit de verkiezing aan, zoodat het samengesteld is als volgt:

J. J. K. ENTHOVEN,	Voorzitter.
Dr. W. VAN BEMMELEN,	Vice-voorzitter en Redacteur van het Tijdschrift.
J. G. VAN KUIJK,	Secretaris.
J. W. VAN EEK,	Penningmeester.
C. W. WEIJS,	Directeur der Gebouwen.

Digitized by Google

Verificatie-commissie. Voor de Verificatie-commissie zegt, na vrij uitvoerige onderhandelingen en toezegging, dat het bestuur hem meer steun zal verleenen in het aanbrengen van een andere manier van boekhouden, de Heer Dr. H. Onnen zijne hulp ten slotte toe en zal met Dr. Kiewit de Jonge de Verificatie-commissie van dit jaar uitmaken.

Commissie van Financiën. Voor commissaris van financiën wordt wederom de financieele specialiteit in het bestuur de Heer H. Onnen gekozen.

Bouw nieuwe Secretaris-woning. Thans komt de Heer Weijs aan het woord om een project voor een nieuwe woning in de plaats van het door den Secretaris bewoonde paviljoen toe te lichten.

De bouwkosten voor het woonhuis zullen *f* 10.000 bedragen met inbegrip van de herstellingskosten der bijgebouwen, terwijl dan de huurwaarde ongetwijfeld *f* 150.— per maand zal bedragen. De Maatschappij van Landbouw en Nijverheid, gepersonifieerd in den Heer J. Dinger, zal gaarne *f* 5000.— bijdragen en ontvangt daarvoor de helft der maandelijksche huurwaarde, dus *f* 75.— per maand. Aangezien echter de fg. Secretaris niet in staat is meer dan *f* 110.— te betalen, zou dit dus komen te staan op een mindere ontvangst voor de K. N. V. van *f* 15.— benevens renteverlies der te besteden *f* 5000.— ad 6% 's jaars dus *f* 25.— 's maands, te zamen *f* 40.— 's maands. Naar aanleiding daarvan wordt besloten den tegenwoordigen Secretaris in het nieuwe huis te laten wonen voor *f* 110.— 's maands, maar bij vervanging, den nieuwen Secretaris de keuze te laten òf het nieuwe huis voor *f* 150.— òf het thans door Mevrouw Serrurrier bewoonde paviljoen voor *f* 100.— 's maands, terwijl dan het nieuwe huis voor *f* 150.— zal worden verhuurd.

Op de vraag van den Heer Weijs, waar en wanneer over het geld te beschikken is, wordt besloten, dat de financieele

Digitized by Google

commissie daarvoor zal zorgen en de bouwcommissaris kennis zal geven, dat met den bouw kan worden begonnen.

Voor een cahier de charge en een overeenkomst met de bouwmeesters (H.H. Mooijen en Elenbaas) zal de Directeur der Gebouwen zorgen, voor de besprekingen met den Heer J. Dinger de H.H. Weijs en van Bemmelen.

Mededeeling van Deventer. Nadat Dr. van Deventer de opmerking heeft gemaakt, dat het bord nog steeds moet worden geschilderd, vangt hij de volgende mededeeling aan:

Namens Dr. P. Anema en zichzelf doet Dr. van Deventer een mededeeling over een eigenaardig, door eerstgenoemde ontdekt geval van gasanalyse.

Een mengsel van koolwaterstof en water in den eudiometer met overmaat zuurstof tot ontploffing gebracht, verstrekt numerieke gegevens (volume contractie, koolzuur, verbruikte zuurstof), die men tot berekening van de samenstelling van het mengsel gebruiken kan.

Nu bleek het echter, dat deze gegevens een oplossing niet gedoogen, zoo het mengsel bestaat uit *waterstof* en *twee verzadigde koolwaterstoffen*, terwijl zoo één der koolwaterstoffen onverzadigd is, een oplossing wel is te vinden.

Genoemde heeren slaagden er in het noodwendige van de aangewezen onoplosbaarheid in het algemeen te bewijzen en tal van andere onoplosbare gevallen op te sporen, terwijl in die gevallen ook de densiteit van het mengsel geen hulp geeft.

In Bunsen's Gasometrische Methoden vinden zij die onoplosbare gevallen niet vermeld. Toch mag het eerste vooral van groot gewicht geacht worden en kan men vreezen, dat de opgaven over de samenstelling van lichtgas onbetrouwbaar zijn, waar een mengsel van methaan en waterstof eudiometrisch en densimetrisch gelijk staat met een ander mengsel van methaan, ethaan en waterstof.

Digitized by Google

Toekenning van een vergoeding aan opz. B. O. W. Vogelzang. Nadat op voorstel van den Heer Weijs aan den opzichter B. O. W. den Heer Vogelzang voor zijne bemoeienissen in zake de gebouwen en nieuwe projecten een gratificatie van *f* 50.— wordt toegezegd, welke uitgave op het hoofd onderhoud der gebouwen zal worden gebracht, sluit de Voorzitter de vergadering.

Digitized by Google

BEGROOTING VOOR 1908.

ONTVANGSTEN.

1.	150 Leden	*f* 1800.—
2.	57 Afdeelingsleden	„ 392.—
3.	Gouvernements-subsidie	„ 2000.—
4.	Huur paviljoens en lokaal	„ 1150.—
5.	Rente van belegde gelden	„ 150.—
		f 5492.—

UITGAVEN.

I. *Bibliotheek.*

1.	Aankoop boeken en tijdschriften	*f* 800.—
2.	Bindwerk	„ 300.—
3.	Brandassurantie	„ 75.—
4.	Verschillende uitgaven	„ 150.—
5.	Aankoop kasten	„ 100.—
		f 1425.—

II. *Tijdschrift.*

6.	Toelage Redacteur	*f* —
7.	Wetenschappelijk Centraalbureau	„ 100.—
8.	Drukloon	„ 700.—
9.	Verzendingskosten	„ 60.—
10.	Kleine uitgaven	„ 10.—
		f 870.—

Toelichting.

4. In verband met den bouw van een nieuw oostelijk paviljoen zal gedurende de bouwmaanden geen huur daarvan worden getrokken.

6. De Redacteur heeft in verband met de weinige werkzaamheden en den slechten financieelen toestand van de Vereeniging verklaard geen toelage meer te wenschen.

Digitized by Google

III. *Vergaderingen.*

11.	Bestuurs- en alg. vergaderingen	*f* 30.—
12.	Populaire voordrachten	„ 100.—
		f 130.—

IV. *Gebouwen.*

13.	Onderhoud en herstellingen	*f* 300.—
14.	Meubilair onderhoud	„ 25.—
15.	Brandassurantie	„ 41.25
16.	Verponding	„ 95.—
17.	Verlichting	„ 100.—
18.	Afschrijving gebouwen	„ 400.—
		f 961.25

V. *Secretariaat.*

19.	Toelage Secretaris	*f* 600.—
20.	Kleine uitgaven	„ 125.—
		f 725.—

VI. *Bediendenloon.*

21.	Bediendenloon	„ 168.—
	VII.	
22.	Wetenschappelijke doeleinden	„ 1025.—
	VIII.	
23.	Inningskosten	„ 175.—
	IX.	
24.	Onvoorziene uitgaven	pro memorie.
	TOTAAL . .	*f* 5479.25

LIJST VAN GEDURENDE HET JAAR 1907 ONTVANGEN BOEKWERKEN.

B. 206. W. van Bemmelen. Note on the present position of the earth's magnetic axis derived from declination data alone. Overdruk 1907.

Gm. 60ª. Antonio Berlese. Monografia del Genere „Gamasus" Latr. Overdruk 1905.

Gm. 61. — Considerazioni sui rapporti tra pionte loro insetti remici. Overdruk 1906.

Gm. V 9. — Sopra una anomalia negli organi sessuali esterni feminci di locusta. Overdruk 1906.

Gm. VII 10. — Descrizione di un nuovo genere e di una nuovo specie di „lecanite". Overdruk 1906.

Gm. VII 11. — Serie maschile della „pollinia pollini" costa. Overdruk 1905.

Da. 270. Gösta Bodman. Om isomorfi mellansalter af Vismut och de sällsynta jord-metallerna. Proefschrift 1906.

Gd. 32. Dr. J. Boeke. Rapport betreffende een voorloopig onderzoek naar den toestand van de visscherij en de industrie van zeeproducten in de kolonie Curaçao. 1907.

Da. 276. Dr. J. Böeseken. Wisselwerkingen tusschen wetenschappelijk onderzoek en de organisch chemische techniek. Rede 1907.

Digitized by Google

H. 456. Dr. L. Bouman. De wetenschappelijke beoefening der psychiatrie. Rede 1907.

L. 85. Dr. P. G. Bukkers. Het leven van Linnaeus. Overdruk 1907.

P. 369. Systematische catalogus van de bibliotheek der Technische Hoogeschool te Delft. IIe deel.

Db. 180. Liberia Bibit Commissie. Notulen van de vergadering op 7 en 8 November 1906. (Overdruk.)

B. 207. M. F. Courty. Observations pluviométriques et thermométriques faites dans le département de la Gironde. Juin 1905 — Mai 1906.

C. 157. A. Deenik. Het onderscheidingsvermogen voor toonintensiteiten. Proefschrift 1906.

Da. 272. J. J. M. Dormaar. Voorstudies tot de bepaling van het atoomgewicht van antimonium. Proefschrift 1906.

H. 446. J. L. B. Engelhard. Verlammingen van den *Plexus Brachialis* en *N. Facialis* bij het pas geboren kind. Proefschrift 1906.

Da. 274. C. J. Enklaar. Over ocimeen en mycreen. Eene bijdrage tot de kennis van de aliphotische Terpenen. Proefschrift 1905.

Gg. 125. Dr. O. Finsch. Neue Arten zur Javanischen Ornis. Overdruk 1907.

L. 86. The Franklin bicentennial celebration. 1906.

O. 106. G. de Gelder. De berekening, de bouw en het bedrijf van het kabelnet der gemeente Amsterdam. Proefschrift 1907.

Digitized by Google

H. 448. J. GEWIN. De woelbewegingen van het hart. Proefschrift 1906.

N. 29. Nova Guinea. Résultats de l'expédition scientifique néerlandaise à la Nouvelle Guinée en 1903.

H. 438. Prof. Dr. H. J. HAMBURGER. De invloed van het hoogland op het menschelijk organisme.

Da. 271. GUSTAF HELLSING. Om α aminonitriler, α aminotiamider samt ur de senare Härledda Glyaxalidin och triazol derivat. Proefschrift 1905.

Da. 269. OTTO HOLMBURG. Om framställning af ren neodymoxyd och omtvänne nya metoder för separering af sällcynta jordarter. Proefschrift 1906.

Db. 182. ALBERT HOWARD. First report of the fruit experiments at Pusa. Overdruk 1907.

O. 102. F. S. HUYGEN w. i. Over de exhaustwerking bij locomotieven. Proefschrift 1907.

H. 455. Dr. L. VAN ITALLIE. De vermeerdering onzer kennis omtrent geneesmiddelen in de 19e eeuw. Rede 1907.

O. 107. G. VAN ITERSON JR. Mathematische und microscopisch-anatomische Studien über Blattstellungen nebst Betrachtungen über den Schalenbau der Miliolinen. Proefschrift 1907.

E. 456. Dr. H. G. JONKER. De oorsprong van het glaciaal diluvium in Nederland. Rede 1907.

F. 563. F. R. KJELLMAN. Botaniska Studien. 1906.

H. 439. Prof. ALEX KLEIN. De strijd tusschen de bacteriën en het dierlijk organisme.

Digitized by Google

Gi. 177. TACO KUIPER. Sul meccanismo respiratorio dei pesci ossei. Overdruk 1906.

O. 104. Dr. ING HANS LINSEMANN, e. i. Rede 1907.

F. 565. Dr. J. P. LOTSY. Carolus Linnaeus. Een en ander over zijn beteekenis, vooral ten opzichte van het soortbegrip. Rede ter herdenking van zijn 200en geboortedag.

Go. 80. J. G. DE MAN. Eine neue Süszwasserkrabbe aus China Potamon *(Parathel phusa).* Endymion n. sp. Overdruk 1906.

Go. 82. — On a collection of crustacea, decapoda and stomatopoda, chiefly from the Inland-sea of Japan, with descriptions of new species. Overdruk 1907.

Gp. 48. — Contribution à la connaissance des Nématodes libres de la Seine et des environs de Paris. Overdruk 1907.

Gp. 49. — Observations sur quelques espèces de Nématodes terrestres libres de l'île de Walcheren. Overdruk 1906.

Gp. 50. — Sur quelques espèces nouvelles ou peu connues de Nématodes libres vivant sur les côtes de la Zélande. Overdruk.

Ab. 113. P. MIDDEL. De trisectie van den hoek. Proefschrift 1906.

O. 101. J. NELEMANS, c. i. De Noorder Lekdijk. Rede 1906.

R. 105. M. C. PIEPERS. Noch einmal Mimicrie, Selektion-Darwinismus. 1907.

Gm. 62. Practische wenken voor niet deskundigen omtrent het verzamelen van lepidoptera in den Indischen Archipel. 1906.

Digitized by Google

Ab. 115. H. Pleyel. Beräkning af motstånd och själfinduction. Proefschrift 1906.

H. 443. D. J. A. van Reekum. Quantitatieve onderzoekingen over reflexen. Proefschrift 1906.

Gd. 33. Dr. F. Römer. Die wissenschaftlichen Ergebnisse der deutschen Tiefsee Expedition auf dem Dampfer Valdivia (1898 — 1899). 1906.

Gc. 35 $\frac{a}{b}$. Dr. G. van Rijnberk. Sur les dessins entanés des vertébrés par rapport à la doctrine segmentale (en Italiaansch). Overdrukken 1905.

H. 457. Dr. W. Schutter. De neus-, keel- en oorheelkunde als onderdeel der geneeskunde. Rede 1907.

K. 40. M. Serrurrier — ten Kate. De compagnieskamer van het Museum van het Bataviasch Genootschap van Kunsten en Wetenschappen. 1907.

Da. 275. N. L. Söhngen. Het ontstaan en verdwijnen van waterstof en methaan onder den invloed van het organisme. Proefschrift 1906.

B. 208. Dr. J. P. van der Stok. Wind en water. Overdruk 1906.

H. 440. G. A. Stutterheim. Over cyclea peltata H. et Th. en hare bestanddeelen. Proefschrift 1906.

Gl. 76. J. J. Tesch. Systematisch overzicht van alle tot nu toe bekende heteropoden. Proefschrift 1906.

Da. 277. J. Thomsen. Systematisk Gemeinforte Termokemiske undersögelsers numeriske og teoriske Resultater. 1905.

Digitized by Google

E. 450. F. W. TRUE. Remarks on the type of the fossil cetacean agorophius pygmaeus.

O. 103. Dr. W. A. VERSLUYS. Wiskunde een hulpwetenschap. Rede 1907.

Ab. 112. Dr. H. DE VRIES. Mathesis en Mathematici. Rede 1906.

H. 449. H. WALLER. Wettelijke regeling der bestrijding van besmettelijke ziekten. Proefschrift 1906.

H. 574. G. WILLBRINK. Tweede verslag van de selectie proeven met de natal indigo plant. 1907.

Digitized by Google

Digitized by Google

BERICHTEN.

Aan hen, die daarin ter completeering belangstellen kan het volgende worden medegedeeld:

van Deel I van het *Natuurkundig Tijdschrift* is *niets* meer voorhanden.
„ „ II afl. 1, 2, 5 en 6.
„ „ III—XV zijn eenige complete Deelen aanwezig.
„ „ XVI afl. 1, 2, 3, 5 en 6.
„ „ XVII zijn eenige complete Deelen aanwezig.
„ „ XXIV afl. 5 en 6.
„ „ XXV—LXV zijn eenige complete Deelen aanwezig.

Van alle complete Deelen zijn bovendien nog afzonderlijke afleveringen aanwezig. Voor verdere inlichtingen wende men zich tot

den Secretaris,

J. G. VAN KUYK.

Weltevreden, Januari 1908.

Dr. O. E. IMHOF *(Windisch, Aargau, Schweiz)* verzoekt om toezending van vertegenwoordigers van de volgende diergroepen: *Pseudoscorpionidea, Collembolae, Poduridae* en *Lepismidae*. Het toegezondene wordt gepræpareerd teruggezonden en doubletten desgewenscht ingeruild voor vertegenwoordigers van de Zwitsersche fauna.

Verzamelaars van Molluscen en Schelpen kunnen zich voor ruiling van exemplaren wenden tot de Heeren HENRY SUTER te *Christchurch, Nieuw-Zeeland* en E. DURAND te *Parijs*. (Zie blz. 479 van Deel LV).

E. BRUNETTI (352 Strand, *Londen*) wenscht *Diptera* van *Java* te ruilen tegen *Diptera, Coleoptera* en *Lepidoptera* van *Engeland*.

JOSEF GRAF SEILERN te *Kremsies (Moravië, Oostenrijk) Graben N°. 18* wenscht vogeleieren te koopen of te ruilen.

De Heer M. H. DAMME te *Batavia* is eventueel genegen tusschenkomst te verleenen.

De Heer HANS MATUSCHKA *(Weenen, Informations-Bureau, Feinfaltstrasse N°. 4)* biedt aan kevers van de genera: *Claviger, Pselaphus, Paussus* en *Scydmaenus*, in ruil voor exotische exemplaren dier genera.

Van het aantal der hem ter determinatie en prepareering toegezonden kevers wil hij een derde behouden.

Digitized by Google

Digitized by Google

L Soc 1641.10

NATUURKUNDIG TIJDSCHRIFT

VOOR

NEDERLANDSCH-INDIË

HARVARD COLLEGE LIBRARY

UITGEGEVEN DOOR DE

KONINKLIJKE NATUURKUNDIGE VEREENIGING IN NEDERL.-INDIË

ONDER REDACTIE VAN

Dr. W. VAN BEMMELEN.

DEEL LXVIII.

WELTEVREDEN
BOEKHANDEL VISSER & Co.
1909.

Digitized by Google

Digitized by Google

NATUURKUNDIG TIJDSCHRIFT

VOOR

NEDERLANDSCH-INDIË.

Digitized by Google

Digitized by Google

NATUURKUNDIG TIJDSCHRIFT

VOOR

NEDERLANDSCH-INDIË

UITGEGEVEN DOOR DE

KONINKLIJKE NATUURKUNDIGE VEREENIGING IN NEDERL.-INDIË

ONDER REDACTIE VAN

Dr. W. VAN BEMMELEN.

DEEL LXVIII.

WELTEVREDEN
BOEKHANDEL VISSER & Co.
1 9 0 9.

Digitized by Google

HARVARD COLLEGE LIBRARY
JUL 31 1909
CAMBRIDGE, MASS.

The Society.
6

Digitized by Google

INHOUD VAN DEEL LXVIII.

BLADZ.

Naamlijst der Leden van de Kon. Nat. Vereeniging in *Nederl.-Indië*, op 1 April 1908 . . . . 1.

Verslag omtrent den toestand en de werkzaamheden der Kon. Nat. Vereeniging in *Nederl.-Indië* in het jaar 1907 . . . . 13.

Het klimaat der hoogvlakte van Tondano, door P. Joh. SMITS . . . . 18.

Uitkomsten der Aardmagnetische Waarnemingen te *Batavia* en *Buitenzorg* verricht gedurende het jaar 1906 . . . . 110.

Uitkomsten van meteorologische waarnemingen verricht aan het Proefstation Oost-Java te *Pasoeroean* gedurende het jaar 1907 . . . . 111.

Vulkanische verschijnselen en aardbevingen in den Oost-Indischen Archipel waargenomen gedurende het jaar 1907. . . . . 117.

Modderwellen op *Timor* . . . . 202.

Meteorologische waarnemingen verricht gedurende de Zuid-Nieuw-Guinea-Expeditie . . . . 203.

Verslag van de afdeeling *Soerabaia* over het jaar 1907. 223.

Verslag van de afdeeling *Semarang* over het jaar 1907. 224.

Notulen der vergaderingen van de Koninklijke Natuurkundige Vereeniging in *Ned.-Indië* gedurende 1908. 226.

Begrooting voor 1909 . . . . 266.

Lijst van gedurende het jaar 1908 ontvangen boekwerken. . . . . 268.

Digitized by Google

NAAMLIJST DER LEDEN

VAN DE

KONINKLIJKE NATUURKUNDIGE VEREENIGING

IN

NEDERLANDSCH-INDIË

op 1 April 1908.

Dagteekening van oprichting: 19 Juli 1850.

Beschermvrouw

HARE MAJESTEIT DE KONINGIN DER NEDERLANDEN.

OPRICHTERS:

Dr. P. Bleeker, † 1878; Dr. J. H. Croockewit Hz., † 1880; Corn[s]. de Groot, † 1896; P. J. Maier, † 1878; P. Baron Melvill van Carnbée, † 1856; Dr. C. L. A. Schwaner, † 1851; H. D. A. Smits, † 1853; Dr. C. Swaving, † 1881.

HONORAIRE LEDEN:

		Datum van benoeming.	
1.	W. F. Versteeg, Amsterdam,	18 Mei	1866.
2.	H. L. Janssen van Raay, Haarlem,	20 April	1882.
3.	I. van Dijk, 's-Gravenhage,	16 „	1885.
4.	Dr. A. W. Nieuwenhuis, Leiden,	2 September	1897.

Digitized by Google

Besturende leden.

		Datum van benoeming.		
1	J. J. K. Enthoven, *voorzitter*,	11	December	1902.
2	Dr. W. van Bemmelen, *ondervoorzitter en redacteur*,	8	September	1898.
3	J. G. van Kuyk, *secretaris*,	1	Mei	1907.
4	J. W. van Eek, *penningmeester*,	13	Augustus	1896.
5	Ch. Meyll, *directeur der gebouwen*,	9	Januari	1908.
6	Prof. Dr. M. Treub,	18	December	1884.
7	A. P. Melchior,	11	Juni	1896.
8	M. G. Hoekstra,	7	Juli	1896.
9	Dr. G. Grijns,	20	Mei	1897.
10	Dr. Ch. M. van Deventer,	9	September	1897.
11	Dr. J. C. Koningsberger,	9	Augustus	1900.
12	Dr. H. D. Tjeenk Willink,	13	September	1900.
13	Dr. J. de Haan,	11	Juli	1901.
14	M. J. Doppenberg,	11	December	1902.
15	G. W. Kiewiet de Jonge,	11	„	1902.
16	S. R. J. Onnen,	11	„	1902.
17	Dr. P. Anema,	8	Januari	1903.
18	Dr. Th. Valeton,	12	Februari	1903.
19	Dr. H. J. van Lummel,	8	October	1903.
20	C. W. Weijs,	9	Maart	1905.
21	F. van der Goot,	9	Augustus	1906.
22	Dr. H. Onnen Jr.,	9	„	1906.
23	H. M. van Haften,	10	October	1906.
24	Dr. Z. Kamerling,	14	Februari	1907.
25	M. H. Damme,	14	„	1907.
26	Dr. P. N. van Kampen,	13	Juni	1907.

Afdeelingsbesturen.

Semarang.

1 Dr. E. C. de Vries, *voorzitter*.
2 E. A. A. Gobée, *secretaris-penningmeester*.

Digitized by Google

Soerabaia.

Dr. A. J. Prange, *voorzitter.*
Dr. A. H. J. Belzer, *secretaris.*
C. Ribbers, *penningmeester.*

Correspondeerende leden in Nederland.

Maximum aantal 30.

		Datum van benoeming.		
	Dr. J. Bosscha, Haarlem,	21	December	1872.
	Dr. N. W. P. Rauwenhoff,	21	„	1872.
	Dr. H. G. van de Sande Bakhuyzen, Leiden,	21	„	1872.
	Dr. C. Ritsema, Leiden,	17	September	1875.
	Dr. Th. H. Mac Gillavry, 's-Gravenhage,	20	Mei	1880.
	Dr. Th. Place, Amsterdam,	20	„	1880.
	Dr. E. van Rijckevorsel, Rotterdam.	20	„	1880.
	Dr. C. F. Snellen, Rotterdam,	17	„	1887.
	Dr. A. A. W. Hubrecht, Utrecht,	20	November	1884.
10	Dr. H. Wefers Bettink, Utrecht,	9	September	1886.
11	Dr. P. P. C. Hoek, Haarlem.	9	„	1886.
12	Dr. C. A. Pekelharing, Utrecht,	11	Augustus	1887.
13	Dr. Max Weber, Eerbeek,	23	Mei	1889.
14	Dr. A. Wichmann, Utrecht,	23	„	1889.
15	Dr. K. Martin, Leiden,	9	Februari	1893.
16	Dr. C. Th. Sluiter, Amsterdam,	12	April	1894.
17	Mr. M. C. Piepers, 's-Gravenhage,	13	Juni	1895.
18	Dr. J. F. van Bemmelen, Groningen.	12	Maart	1896.
19	Dr. G. A. F. Molengraaff, Delft,	12	„	1896.
20	Dr. M. E. T. J. Dubois, Amsterdam,	12	„	1896.
21	Dr. F. A. F. C. Went, Utrecht,	20	Mei	1897.
22	Dr. J. D. van der Waals, Amsterdam,	8	September	1898.
23	Dr. M. Greshoff, Haarlem,	13	October	1898.
24	Dr. J. P. van der Stok, Utrecht.	9	Januari	1902.
25	Dr. R. D. M. Verbeek, 's-Gravenhage,	9	„	1902.

Digitized by Google

		Datum van benoeming.		
26	Dr. J. G. de Man, Ierseke,	9	Januari	1902.
27	Dr. W. Burck, Leiden,	10	December	1903.
28	Dr. J. J. A. Muller, Zeist,	10	„	1903.
29	Dr. P. van Romburgh. Utrecht,	10	„	1903.
30	Dr. H. Onnen Sr., 's-Gravenhage,	11	Januari	1906.

Correspondeerende leden in het Buitenland.

Maximum-aantal 30.

		Datum van benoeming.		
1	O. von Struve, Karlsruhe,	28	Januari	1865.
2	O. Beccari, Florence,	15	Juni	1872.
3	A. Russell Wallace, Londen,	20	December	1873.
4	A. B. Meijer, Berlin,	18	Mei	1878.
5	Tommaso Salvadori, Turijn,	28	„	1880.
6	John Milne, Shide, Isle of Wight,	20	November	1884.
7	Wilhelm Blasius, Brunswijk,	9	September	1886.
8	Alexander Woeikoff, St. Petersburg,	11	Augustus	1887.
9	Hermann Graf zu Solms Laubach, Straatsburg,	12	Juli	1888.
10	Julius Hahn, Weenen,	11	October	1888.
11	K. F. Goebel, München,	23	Mei	1889.
12	E. Haeckel, Jena,	11	Januari	1894.
13	F. Montessus de Ballore, Santiago (Chili),	20	Mei	1897.
14	G. Haberlandt, Graz,	20	„	1897.
15	J. Wiesner, Weenen,	20	„	1897.
16	W. Kükenthal, Breslau,	20	„	1897.
17	R. Semon, Jena,	20	„	1897.
18	J. H. van 't Hoff, Charlottenburg,	14	December	1899.
19	E. Stahl, Jene,	9	Januari	1902.
20	H. Molisch, Praag,	9	„	1902.
21	M. Schlagdenhauffen, Nancy,	8	„	1903.
22	Dr. A. Zimmermann, Amani (O. Afrika),	8	„	1904.

Digitized by Google

Gewone Leden.

A.

1	Alphen de Veer, M. J. van, Weltevreden.	1905.
2	Andrée Wiltens, Mr. A. J., Weltevreden.	1903.
3	Andriesse, J. Th., Soerabaia.	1903.
4	Anema, Dr. P., Weltevreden.	1903.

B.

5	Bart, Dr. J. W. van (Europa).	1904.
6	Bartels, M. E. G., Pasir Datar, Halte Tjisaät.	1899.
7	Beekman, A. L. C., Weltevreden.	1903.
8	Belzer, Dr. A. H. J., Soerabaia.	1905.
9	Bemmel, J. C. J. van, Bandoeng.	1906.
10	Bemmelen, Dr. W. van, Weltevreden.	1898.
11	Bervoets, M. E., Klatten.	1904.
12	Bley, J., Kendal.	1892.
13	Bloemen Waanders, F. W. van, Atjeh.	1903.
14	Bloemendal, R. H., Weltevreden.	1906.
15	Blok Wybrandi, Soerabaia.	1904.
16	Blom, C., Weltevreden.	1904.
17	Boerma, H. U. S., Weltevreden.	1902.
18	Boers, R. J., Soengeiliat.	1903.
19	Bonnerman, J. Th., Semarang.	1905.
20	Boorsma, Dr. S., Soerabaia.	1903.
21	Boorsma, Dr. W. G., Buitenzorg.	1892.
22	Bouman, A. F., Amboina.	1890.
23	Breda de Haan, Dr. J. van.	1892.
24	Brink, B. ten, Soerabaia.	1903.
25	Buddingh, C., Weltevreden.	1902.
26	Bussy, Dr. L. P. le Cosquino de, Medan.	1906.
27	Buys Czn., G., Soerabaia.	1904.

C.

28	Campbell, J. R., Soerabaia.	1905.
29	Chambry, J. K. J., Weltevreden (verlof).	1900.
30	Chapelle, H. M. la, Weltevreden.	1898.

Digitized by Google

31	Christan, W. G. A. C., Weltevreden.	1903.
32	Collard F. E. (verlof).	1904.
33	Concordia, Societeit, Weltevreden.	1898.
34	Cool, H., Weltevreden.	1907.
35	Cramer, Ch. G., Sitoebondo.	1903.
36	Cramer, Ch. G., Sidoardjo.	1887.
37	Cramer, Dr. P. J. S., Buitenzorg.	1907.

D.

38	Damme, M. H., Weltevreden.	1900.
39	Deventer, Dr. Ch. M., Weltevreden.	1905.
40	Diggelen, C. H. P. van, Ngimbang.	1902.
41	Dinger, J., Weltevreden.	1880.
42	Does, J. K. F. de (verlof).	1901.
43	Does de Bije, Jhr. A. H. E. van der (verlof).	1904.
44	Dominicus, Dr. W., Tangerang.	1880.
45	Doppenberg, M. J., Weltevreden.	1898.
46	Driessen, Dr. D. P. F., Nijmegen.	1887.
47	Dijck, J. Z. van (verlof).	1904.
48	Dijk, J. W. van (verlof).	1901.

E.

49	Eck, R. van, Semarang.	1904.
50	Eck, J. W. van, Weltevreden.	1895.
51	Elenbaas, W., Probolinggo.	1903.
52	Enthoven, J. J. K., Weltevreden.	1889.
53	Eijken, Dr. P. A. A. F., Salatiga.	1906.

F.

54	Felix, Dr. C. H., Weltevreden.	1906.
55	Figee, Dr. S., Wageningen.	1884.

G.

56	Geesink, P. J. J. A. (verlof).	1904.
57	Geuns, M. van, Soerabaia.	1903.
58	Gobée, E. A. A., Semarang.	1903.
59	Groen, A. E. C., Weltevreden.	1889.

Digitized by Google

60 Grijns, Dr. G., Weltevreden. 1896.
61 Goot, F. van der, Weltevreden. 1906.
62 Gorodisky, Dr. L., Soerabaia. 1899.

H.

63 Haan, Dr. J. de, Weltevreden. 1900.
64 Haften, H. M. van, Weltevreden. 1902.
65 Haften, L. van, Semarang. 1903.
66 Ham, S. P., Buitenzorg. 1887.
67 Heeckeren, Mr. C. W. Baron van, Semarang. 1887.
68 Heinzelmann, N., Weltevreden. 1907.
69 Heutsz, Z. Exc. J. B. van, Buitenzorg. 1900.
70 Heuvelink, C. O., Weltevreden. 1899.
71 Hinloopen Labberton, D. van, Buitenzorg. 1906.
72 Hinse, D. H., Semarang. 1905.
73 Hissink, A., Weltevreden. 1899.
74 Hoeffelman, G. E., Weltevreden. 1908.
75 Hoek, J., Semarang. 1903.
76 Hoekstra, M. G., Weltevreden. 1892.
77 Holtappel, H. W., Weltevreden. 1907.
78 Hoofdadministrateur Billiton-Mij., Tandj. Pandan. 1901.
79 Hoogere Burgerschool (Bibl.), Soerabaia. 1885.
80 Hoorens van Heyningen, C. E., Semarang. 1903.
81 Hooyer, D. A., Weltevreden. 1903.
82 Horsman, C., Semarang. 1904.
83 Hunger, Dr. F. W. T., Salatiga. 1901.
84 Hymans v. Anrooy, Dr. P., Soerakarta. 1888.

J.

85 's Jacob, Mr. H., Weltevreden. 1903.
86 Jacobs, Mej. Charlotte, Weltevreden. 1886.
87 Jacobson, Edward, Semarang. 1903.
88 Jacobson, E. R., Weltevreden. 1908.
89 Jager, J. M. de, Soerabaia. 1905.
90 Jagt, H. A. C. van der, Sidoardjo. 1904.
91 Jansen, W. P. S., Weltevreden. 1887.

Digitized by Google

92 Jannette Walen, J. P., Weltevreden. 1890.
93 Jong, Dr. A. W. K., Buitenzorg. 1903.

K.

94 Kal, E. M., Weltevreden. 1893.
95 Kamerling, Dr. Z., Weltevreden. 1900.
96 Kampen, Dr. P. N. van, Weltevreden. 1906.
97 Käyser, J. D., Weltevreden. 1905.
98 Kerkhoven, A. E. (verlof). 1889.
99 Ketjen, W. J., Weltevreden. 1908.
100 Kiewiet de Jonge, G. W., Weltevreden. 1902.
101 Knaud, J. L. M., Soerabaia. 1904.
102 Kobus, J. D., Pasoeroean. 1895.
103 Kock, Dr. A. C. de, Semarang. 1905.
104 Koefoed, P., Soerabaia. 1888.
105 Kolthoff, Dr. J. B., Semarang. 1903.
106 Koning, D. A. P., Soerabaia. 1903.
107 Koning, M. C., Weltevreden. 1908.
108 Koningsberger, Dr. J. C., Buitenzorg. 1894.
109 Koopman, J. F. H. (verlof). 1903.
110 Koorders, Dr. S. H. (verlof). 1885.
111 Kooten, E. H. van, Djember. 1889.
112 Koperberg, M. (verlof). 1888.
113 Koppelle, D. J., Weltevreden. 1905.
114 Kuenen, Dr. A., Medan. 1906.
115 Kuiper, A. J., Semarang. 1903.
116 Kuipers, A. M., Buitenzorg. 1901.
117 Kuyk, J. G. van, Weltevreden. 1906.
118 Kuyt, Arn. C., Soerabaia. 1903.

L.

119 Lamminga, A. G., Semarang. 1903.
120 Lancel, J. P., Semarang. 1904.
121 Lapp, J. Ch., Bandoeng. 1892.
122 Leclerq de Courcelles, F. A., Weltevreden. 1905.
123 Levensverz. en Lijfr. Mij., N. I., Weltevreden. 1876.

Digitized by Google

124

125 Leyder, F. A. L., Soerabaia. 1905.

126 Liefrinck, F. A., Weltevreden. 1904.

127 Lim A Ng, Muntok. 1898.

128 Lim, Dr. N. F., Semarang. 1902.

129 Limburg, A., Tomohon. 1899.

130 Loon, J. C. van, Soerabaia. 1906.

131 Louws, C. W. H., Semarang. 1903.

Lummel, Dr. H. J. van, Weltevreden. 1903.

132

M.

133 Maas, J. J. M., Weltevreden. 1902.

134 Martis, A. K. M., Semarang. 1906.

135 Meerburg, H. C., Semarang. 1903.

Meertens, E., Weltevreden. 1907.

136 Meerum Terwogt, A. J. A., Semarang. 1904.

137 Melchior, A. P., Weltevreden. 1896.

138 Mesman, J. W., Cheribon. 1899.

139 Meulemans, P. H., Semarang. 1903.

140 Meyll, Ch. E. J., Weltevreden. 1908.

141 Meyjes, F., Semarang. 1903.

142 Morel, A. Th. E., Weltevreden. 1906.

N.

143 Neeb, Dr. C. J., Palembang. 1901.

144 Nobel, F., Soerabaia. 1903.

145 Nolst Trénité, Mr. G. J., Weltevreden. 1904.

146 Nouhuys, J. W. van, Weltevreden. 1906.

O.

147 Obertop, H. F. P., Modjokerto. 1877.

148 Olthuis, D., Semarang. 1903.

149 Onnen Jr., Dr. H., Weltevreden. 1903.

150 Onnen, M. F., Soerabaia. 1897.

151 Onnen, S. R. J., Weltevreden. 1899.

152 Oosthout, G. A. F. J., Weltevreden. 1893.

153 Ottolander, T., Sitoebondo. 1882.

Digitized by Google

154 Ouwens, P. A., Buitenzorg. 1897.

P.

155 Palm, J. J., Weltevreden. 1908.
156 Papelard, Louis E., Weltevreden. 1900.
157 Petkovic, V. A., Weltevreden. 1903.
158 Pon, W. P. H. du, Samarinda. 1906.
159 Pott, Mr. J. G., Weltevreden. 1905.
160 Prange, Dr. A. J. A., Soerabaia. 1901.

R.

161 Radersma, J., Weltevreden. 1907.
162 Rant, Dr. A., Tjinjiroean bij Bandoeng. 1907.
163 Reese, D. J., Soerabaia. 1904.
164 Renardel de la Vallette, G. C. H., Malang. 1893.
165 Ribbers, J. C., Soerabaia. 1877.
166 Roll, H. F., Weltevreden. 1901.
167 Roosegaarde Bisschop, P. J., Hongkong. 1900.
168 Rozenraad, M. C. P., Soerabaia. 1907.
169 Rusting, N., Weltevreden. 1903.
170 Rijn, L. van, Singapore. 1901.
171 Rijn van Alkemade, J. van, Semarang. 1903.

S.

172 Sauter, L. P. J. M., Semarang. 1907.
173 Scherer, G., Soerabaia. 1903.
174 Schimmel, Mr. W. F., Soerabaia. 1903.
175 Schmidt, Dr. W., Semarang. 1905.
176 Schoorel, Dr. N. L. 1906.
177 Schöppe, Dr. Max, Soerabaia. 1903.
178 Schouwenburg, W. H. van, Semarang. 1905.
179 Schoutendorp, Mr. J., Weltevreden. 1896.
180 Schröder, E. E. W. G., Goenoeng Sitoli. 1904.
181 Simon Thomas, Dr. J. H., Buitenzorg. 1900.
182 Sirks, A. H., Weltevreden. 1907.
183 Smith, J. J., Buitenzorg. 1898.

Digitized by Google

184 Staverman, F. H., Mr.-Cornelis. 1905.
185 Steeden, C. L. van 1902.
186 Steinmetz, Th., 1903.
187 Stieltjes, J. J., Weltevreden. 1906.
188 Stipriaan Luiscius, H. F. van, Weltevreden. 1907.
189 Stoll, C., Semarang. 1905.
190 Streiff, H. F., Weltevreden. 1905.
191 Stuurman, Dr. Mr. A., Semarang. 1904.
192 Sythoff, A., Weltevreden. 1898.
193 Sythoff, P. F., Weltevreden. 1899.

T.

194 Terburgh, Dr. J. Th. 1899.
195 Tielenius Kruythoff, E., Semarang. 1903.
196 Tillema, H. F., Semarang. 1903.
197 Tjeenk Willink, Dr. H. D., Weltevreden. 1900.
198 Tours, J. D., Weltevreden. 1906.
199 Treub, Prof. Dr. M., Buitenzorg. 1880.

U.

200 Utermöhlen, Dr. G. P., Weltevreden. 1907.

V.

201 Valeton, Dr. Th., Buitenzorg. 1895.
202 Vereeniging van Djokjasche Landhuurders, Djokjakarta. 1887.
203 Verhoeff, J. F., Semarang. 1904.
204 Verver, G. L., Soerabaia. 1903.
205 Vierhout, M., Semarang. 1903.
206 Vletter, A. de, Weltevreden. 1907.
207 Voort, Mej. J. M. van der (verlof). 1904.
208 Vries, Dr. E. C. de, Semarang. 1894.
209 Vrijhoeff, Dr. H. C. van den, Weltevreden. 1899.
210 Voogt, J. G. H. de, Weltevreden. 1906.

W.

211 Warnecke, F. D., Semarang. 1881.
212 Weehuizen, F., Semarang. 1906.

Digitized by Google

213 Wenckebach, H. J. E., Weltevreden. 1908.
214 Weys, C. W., Weltevreden. 1889.
215 Wigman, H. J., Buitenzorg. 1898.
216 Wilde, W. F. de, Bondowoso. 1903.
217 Wilkens, Dr. J. A., Semarang. 1903.
218 Wing Easton, N., Soerabaia. 1903.
219 Wittich, A. A., Semarang. 1907.
220 Wolff, A. A. de, Weltevreden. 1897.
221 Worster, Dr. A., Weltevreden. 1907.
222 Wychgel, Dr. G. J. 1905.
223 Wijck, Jhr. O. van der, Weltevreden. 1905.

Y.

224 Ymker, G., Semarang. 1903.
225 Ypes, F. A., Semarang. 1903.

Z.

226 Zwaan, Mr. H. B. P. van der, Weltevreden. 1900.
227 Zeylstra, H. H., Buitenzorg. 1907.

Digitized by Google

VERSLAG

OMTRENT

DEN TOESTAND EN DE WERKZAAMHEDEN

DER

KONINKLIJKE NATUURKUNDIGE VEREENIGING

IN

NEDERLANDSCH-INDIË
in het jaar 1907.

Uitgebracht in de Algemeene Vergadering van 9 Januari 1908.

M. H.

Als naar gewoonte heb ik, in voldoening aan artikel 5 onzer statuten het genoegen U verslag uit te brengen omtrent den toestand en de werkzaamheden van onze Vereeniging over het jaar 1907.

Personalia. Het aantal contribueerende leden slonk gedurende het afgeloopen jaar aanmerkelijk en wel, doordat bij een nauwkeurige verificatie van de ledenlijst met de door de leden betaalde quitanties bleek, dat zeer vele personen op de ledenlijst voorkwamen, welke reeds hadden bedankt óf die reeds behoorden te zijn afgevoerd, terwijl één lid weigerachtig bleek, zijn contributie te voldoen. Officieel bedankten 28 personen, terwijl zich slechts 15 nieuwe candidaten voor het lidmaatschap aanmeldden, dus een werkelijke achteruitgang van 13 leden. Na rectificatie van de ledenlijst bleek, dat op 31 December 1907 de Vereeniging nog slechts 201 contribueerende leden aantoonde, terwijl niet minder dan

Digitized by Google

29 leden, waarvan 1 te *Soerabaia* en 28 te *Semarang*, als dubieus moesten worden aangemerkt. Door het achteruitgaan van het aantal leden wordt het budget zeer bedreigd en wordt het moeilijk de uitgaven met de inkomsten gelijken tred te doen houden. Er zal daarom door het ruim verspreiden van een circulaire getracht worden meerdere belangstelling voor onze Vereeniging op te wekken.

In het bestuur hadden enkele mutaties plaats. Met ingang van 1 Mei 1907 bedankte de Secretaris Dr. H. J. VAN LUMMEL als zoodanig en werd het lid J. G. VAN KUIJK tot die functie verkozen. Wegens vertrek naar elders verloor het Bestuur de Heeren J. K. F. DE DOES, R. J. BOERS en Dr. A. H. J. BELZER, terwijl het bestuurslid L. G. DE VAL met einde 1907 uit onze Vereeniging is getreden. De Heeren M. H. DAMME en Dr. P. N. VAN KAMPEN vulden in het jaar 1907 onze lijst van bestuursleden aan.

In het afgeloopen jaar overleed het honoraire lid JOH. HERINGA te *Utrecht*, die reeds sedert 14 Juni 1894 als zoodanig fungeerde. Zijn nagedachtenis blijve onzer Vereeniging in eere!

Financiën. In het afgeloopen jaar werd weder *f* 1000.- gestort voor de uitgifte van het standaardwerk betreffende de Fauna van *Nederlandsch-Indië*. Zooveel mogelijk werd getracht te bezuinigen evenals zulks de voorgaande jaren ook is geschied. Uit de *begrooting* en de *Winst- en verliesrekening* zal de financieele toestand U duidelijk zijn. Voor de eerste maal is dit jaar een zeker bedrag als reserve voor de gebouwen afgezonderd.

Gebouwen. Omtrent den toestand van de gebouwen valt mede te deelen, dat het oostelijk paviljoen, thans door den Secretaris bewoond, zeer dringend geheel moet worden hersteld. In verband met den toestand van het huis en de aan een grondige herstelling verbonden kosten, werd in overleg met de Maatschappij van Landbouw en Nijverheid besloten een geheel nieuwe woning te zetten en de bestaande bijgebouwen grondig te laten repareeren.

Digitized by Google

Bij het einde van 1907 was het plan voor de nieuwe woning, door den architect MOOIJEN te *Batavia* ontworpen, reeds goedgekeurd en zou in Januari van 1908 met den bouw worden begonnen. De daaraan verbonden kosten, zijnde *f* 10.000, waarvan *f* 5000.— door onze Vereeniging zal worden gedragen, zullen van ons kapitaal moeten worden afgenomen. De overige localiteiten bleven in goeden toestand en aan het onderhoud werd de noodige zorg besteed.

Vele malen werd door den Gemeenteraad en ook door andere corporaties van onze gastvrijheid gebruik gemaakt, o. a. gedurende een veertiental dagen in de maand November door de Nederlandsch-Indische Kunstkring voor het houden van een tentoonstelling.

Bibliotheek. Aan het inbinden der boekwerken werd in het afgeloopen jaar bijzondere zorg besteed. Tevens werd een begin gemaakt met het etiquetteeren van alle boeken in de bibliotheek te *Weltevreden*, aangezien dit werk ná het terugontvangen van de boeken van het Bataviaasch Genootschap van Kunsten en Wetenschappen nog niet was kunnen geschieden. Tevens werd van deze gelegenheid gebruik gemaakt om de bibliotheek geheel te verzetten en ruimer te rangschikken, terwijl de bestaande auteurs-strook-catalogus werd gecompleteerd en een nieuwe nummer-strook-catalogus werd aangelegd.

De Secretaris heeft gegronde hoop dit werk, waaraan onvermijdelijk extra kosten zijn verbonden, binnen korten tijd te kunnen beëindigen.

Door aankoop en ruiling onderging de bibliotheek de gewone vermeerdering.

Aangeschaft werden slechts de volgende boekwerken:

H. B. GRUPPY. Observations of a naturalist in the pacific between 1896 and 1899.

LOËB. Untersuchungen über künstlichen Pattenogenese und das Wesen des Befruchtungsvorganges.

R. F. SCOTT. The voyage of the „Discovery" 1905.

Digitized by Google

Tijdschrift. Van deel LXVI verscheen gedurende het afgeloopen jaar de laatste dubbele aflevering. Van deel LXVII de eerste dubbele aflevering, terwijl de slotaflevering daarvan nog ter perse is.

In verband met de aan de uitgifte van het tijdschrift te besteden som vloeit voldoende copie toe.

Het aantal genootschappen en instellingen, waaraan het tijdschrift in ruil met hunne uitgaven wordt toegezonden, bedroeg op 31 December 243.

Vergaderingen. Deze werden gedurende het afgeloopen jaar geregeld gehouden en over het algemeen kan worden gezegd, dat een vaste kern van belangstellenden aanwezig was.

Het is hier de plaats op te merken, dat van die vergaderingen voornamelijk door de bestuursleden Dr. Ch. M. van Deventer en Dr. W. van Bemmelen gebruik werd gemaakt tot het doen van belangrijke mededeelingen, betreffende hunne natuurwetenschappelijke onderzoekingen.

Omtrent het in de vergaderingen behandelde wordt overigens naar de betrokken notulen, in de laatste aflevering van deel LXVII van het tijdschrift gepubliceerd, verwezen.

Populaire lezingen. Hieromtrent valt tot mijn leedwezen weinig goeds te vermelden. Had men het voornemen gekoesterd te beginnen met Februari 1907 zooveel mogelijk om de twee maanden populaire lezingen te houden, reeds de eerste lezing in 1907 van Dr. W. van Bemmelen over aardbevingen was zoodanig slecht bezocht, dat geen der andere leden neiging gevoelde die proef te herhalen. Wellicht brengt het komende jaar ons betere resultaten in dit opzicht.

Als een lichtpunt kan een goed bezochte lezing van Dr. Elbert, gewezen wetenschappelijk leider van de Selenka-expeditie worden vermeld. Dr. Elbert gaf daarin een kritisch overzicht van de behaalde resultaten en leidde daaruit een en ander af over het vroeger op *Java* geheerscht hebbende klimaat. Zijne onderzoekingen naar den leeftijd van de

Digitized by Google

Pythecanthropus Erectus worden nog voortgezet en wij hopen te gelegener tijd daaromtrent nog nadere mededeelingen te mogen vernemen.

Afdeeling voor voordrachten met debat. Gedurende het afgeloopen jaar kwam deze afdeeling 9 maal bijeen; de spreekbeurten werden volgens rooster door de volgende Heeren vervuld:

J. F. H. Koopman,	Ketelontploffingen.
G. W. Kiewit de Jonge,	Onderzoek naar de oorzaken van de berri-berri.
Dr. G. Grijns,	Schijnbare vergrooting van de zon aan den horizon.
Dr. Ch. M. van Deventer,	Berthelot.
Dr. H. J. van Lummel,	Iets over mechanica.
Dr. H. D. Tjeenk Willink,	Regeneratie.
Dr. J. de Haan,	Een belangrijke biologische reactie.
Dr. G. Grijns,	De toepassing van de phasenleer op het chemisch evenwicht.
Dr. W. van Bemmelen.	Eb en Vloed.

Afdeelingen der Vereeniging buiten Batavia. De jaarverslagen zullen afzonderlijk in het tijdschrift worden opgenomen.

Hiermede, mijne Heeren, heb ik U het belangrijkste omtrent onze Vereeniging gedurende het jaar 1907 gemeld. Ik spreek de hoop uit, dat het gedurende 1908 aan onze Vereeniging gegeven moge zijn onbelemmerd voort te werken aan de taak, die op ons rust, nl. het bevorderen van de Studie der Natuurwetenschappen in *Nederlandsch-Indië* in den uitgebreidsten zin en dat wij door een toenemend ledental die taak onbekrompen zullen kunnen vervullen.

Ik heb gezegd.

De voorzitter,
J. J. K. ENTHOVEN.

Digitized by Google

HET KLIMAAT

DER HOOGVLAKTE VAN TONDANO. *)

DOOR

P. J. SMITS.

In het midden van de aan natuurschoon zoo rijke Minahassa. gelegen op Celebes' uiterste noordoostpunt, verheft zich de hoogvlakte van Tondano. Een groot deel van dat welvarende bergland wordt ingenomen door het Telaga Tondano, welk meer, omringd door ruggen en toppen van 1000 tot 1200 meters hoogte, in noord-zuidelijke richting nagenoeg 12 KM. lang is, bij een breedte van 2 tot 5 KM. Met haar waterspiegel 700 meters boven het zeeniveau, een oppervlakte van ongeveer 45 vierkante mijlen innemende. moet deze groote waterplas, vooral in den oostmoesson, aanzienlijk bijdragen tot de gelijkmatigheid van het veelgeprezen, heerlijk koele klimaat van Tondano.

Ver in het N.N.O. van het bergmeer, op ruim 20 KM. afstand, staat als een reuzenschildwacht tegen noordelijk geweld de Klabat, die zijn dubbelgetopten kegel tot 2018 meters in het bijna immer aanwezige wolkendak boort. Vanaf dien berg loopt in zuidelijke richting, langs den oostwal van het meer, nu en dan door een vallei of rivierbed licht doorbroken, een bergketen, die de oostgrens der hoogvlakte vormt en zich tot de zuidwaarts van het Telaga Tondano gelegen Kaweng (1048), Simbel en Kawatak (1208) voortzet.

De voet van den laatstgenoemde steunt tegen dien van den meer westwaarts geschoven vulkaan Sepoetan (1827), welke gedurende de laatste paar jaren weer zooveel teekenen

*) Deze verhandeling bleek, reeds geheel gereed zijnde, te omvangrijk voor dit tijdschrift. Verschillende gedeelten en tabellen werden er daarom uitgelicht, en het verbroken verband zoo goed mogelijk hersteld.

Digitized by Google

van verhoogde werkzaamheid gaf, en die met den Tonderoekan en enkele andere toppen de Tondanosche hoogvlakte aan de zuidzijde dekt.

Eenige ruggen en meer afgescheiden staande bergen, waaronder de Ingsaran, stellen de westgrens daar, terwijl in het noorden achtereenvolgens de Kasehe, Tetawiran, Lokon (tweelingtop-vulkaan 1592), Tompaloean. Mahawoe en Toemempok de rol van grenswachter vervullen.

Nabij den noordoever van het bergmeer verrijst het lieve Tondano (700) en ongeveer 9 KM. naar het westen en een weinig hooger Tomohon, welk stadje omstreeks in het midden ligt van den driehoek Lokon (1592), Masarang (1263) en Tompoesoe (1217), welke toppen zich respect. op NW. 6, O. 4 en Z. 7 KM. vandaar verwijderen.

Het is begrijpelijk, dat drie zoo nabij staande bergen, een hoogteverschil van 5—900 meters met Tomohon hebbende, niet zullen nalaten dit plaatsje meteorologisch te beïnvloeden, zoodat het klimaat van Tomohon daarom niet zonder meer mag worden beschouwd als dat, geldende voor de geheele hoogvlakte. Dit punt behandelende, schreef dan ook Dr. J. P. van der Stok: *)

> „Indien men spreekt van het klimaat eener landstreek, begaat men eigenlijk altijd eene onjuistheid; een euvel dat trouwens aan alle generalisaties eigen is.
>
> Elke plaats heeft, goed beschouwd, haar eigen klimaat; dat van den Helder verschilt van het Utrechtsche, en Maastricht en Groningen vertoonen ook daarmede weder afwijkingen.
>
> Toch spreekt men van het klimaat van Nederland, waarbij dan bedoeld worden die algemeene trekken, die ongeveer aan alle plaatsen gemeen zijn, met voorloopige terzijdestelling van de onderlinge verschillen, die dan als klein beschouwd worden.

*) Het klimaat der Minahassa. Nat. Tijdsch. v. Ned.-Indië, Dl. LIX, afl. 1.

Digitized by Google

Moeilijker echter dan voor een vlak land als Nederland, kan het klimaat worden aangeduid van eene landstreek in Nederlandsch-Indië, waar de afstand van de kust, de hoogte boven het zee-oppervlak en de wijze waarop de omliggende bergen en bergketenen toegang verleenen tot de heerschende winden, in veel sterker mate als oorzaken van klimaatsverschil optreden.

Ieder, die in Indië heeft gereisd of gewoond, weet hoe, tengevolge dier zuiver plaatselijke oorzaken, temperatuur en regenval dikwijls aanmerkelijke verschillen kunnen vertoonen voor dicht bij elkaar gelegen plaatsen en hoe moeilijk het is de redenen hiervan aan te wijzen.

Het groote klimaatsverschil tusschen Bandoeng en Padalarang aan den eenen, en het daartusschen en dichtbij gelegen Tjimahi aan den anderen kant, is hiervan een sprekend voorbeeld.

Het oprichten van meteorologische stations zou dus weinig baten voor de vermeerdering van algemeene kennis: had men er b.v. vijf in eene landstreek, dan zou uit de bewerking blijken, dat er 20 noodig waren om de gevonden verschillen te kunnen verklaren en ook dit getal zou, om dezelfde redenen, wederom onvoldoende blijken.

De eenige methoden om aan deze bezwaren te gemoet te komen zijn: in de eerste plaats het verrichten van waarnemingen op zee, waar men, althans op eenigen afstand van het land, onder meer algemeen geldende invloeden verkeert, en in de tweede plaats het doen van observaties op eene bepaalde plaats en door vergelijking, ervaring en kritiek, de gewonnen feiten toepasselijk te maken op andere plaatsen en toestanden, voorkomende onder soortgelijke moessoninvloeden: want het zijn deze laatste, die als de eigenlijke oorzaken der klimaatsverschillen moeten beschouwd worden.

Digitized by Google

> Het spreekt vanzelf, dat zulk eene kritische vergelijking niet gemakkelijk is en dat men daarbij zeer voorzichtig te werk moet gaan."

De heer A. LIMBURG, directeur eener te Tomohon gevestigde school voor dochters van inlandsche hoofden, die met volharding en toewijding reeds langer dan twaalf jaren aldaar weerkundige waarnemingen verricht en van wien dus een, door eigen aanschouwing en ondervinding gegrondveste, ruime kennis der plaatselijke klimatologische toestanden mag verwacht worden, is van meening, dat Dr. VAN DER STOK, die in „Het klimaat der Minahassa", de eerste drie jaarreeksen der Tomohonsche waarnemingen bewerkte, ondanks zijn voorafgaande uiteenzetting nog wat te ruim is in de titelkeuze en den naam „Het klimaat der hoogvlakte van Tondano" meer overeenkomstig de werkelijkheid zou zijn.

> „Er bestaat," zoo zegt de heer LIMBURG, „een groot verschil in temperatuur tusschen onze hoogvlakte (Tomohon ligt 2400 voet boven het niveau van den oceaan) en de zoogenaamde kustplaatsen. Een collega van mij, die werd overgeplaatst van een warme plaats op Java naar Menado en zich vast vooruit had verheugd op het heerlijke klimaat van de Minahassa, werd niet weinig gedésillusioneerd toen hij tot de ervaring kwam, dat Menado, wat de warmte betreft, vrij wel op één lijn staat met Makasar en Soerabaia."

Hoewel het nu niet licht in iemand zal opkomen om — gezien het relief dier landstreek — het klimaat van Tomohon als voor geheel de Minahassa geldende te beschouwen, en zeker niet voor de kustplaatsen, en ten overvloede nog door Dr. VAN DER STOK in de aangehaalde zinsneden tegen een te breede opvatting van den gewraakten titel werd gewaarschuwd, zoodat dwaling vrij wel is buitengesloten, kwam bij de nieuwe bewerking des heeren LIMBURG's waarnemingen — inmiddels tot een 12-jarige reeks aangewassen — de door hem opgegeven titel meer toepasselijk voor, hoewel deze, zoo dan al enger, toch evenmin geheel juist is. Feitelijk immers zou

Digitized by Google

men hier alleen van het klimaat van Tomohon kunnen spreken, zijnde dit echter zonder twijfel in hoofdzaken ook op een groot deel der omliggende landstreek toepasselijk.

Een merkwaardig, voor Indië tevens zeldzaam voorbeeld van wat op het gebied van meteorologische waarnemingen met eenigen goeden wil en een ruime dosis volharding bereikbaar is, leveren zeker wel de hier bewerkte weerkundige noteeringen. Met een volstrekt niet ruim instrumentarium toegerust, en als schoolhoofd door een drukken werkkring gebonden, wist de heer LIMBURG, sedert November 1895 driemaal daags waarnemende, een reeks observatiën te verkrijgen, zeer voldoende om zich een overzicht te vormen der plaatselijke weersgesteldheid.

De waarnemingen zelf waren moeilijk noch inspannend, en evenmin erg tijdroovend. De groote verdienste zit dan ook meer in de nauwkeurigheid, waarmede zij verricht werden, en in het langdurig volhouden, eigenschappen waaraan de gewonnen serie een groote waarde ontleent.

Moge menigeen zich opgewekt gevoelen om, met dit loffelijk voorbeeld voor oogen, een meteorologisch dagboek aan te leggen, ten einde, door het leveren van klimatologische bouwstoffen, bij te dragen tot de kennis van weêr en dampkring. Er ligt in die richting, vooral in Ned.-Indië, nog een onafzienbaar veld nagenoeg geheel braak, een veld bovendien, waarop een ieder, na advies gevraagd te hebben aan het observatorium te Batavia, onmiddellijk aan den arbeid gaan kan, zonder zich van te voren door omvattende studie daartoe eerst geschikt te behoeven maken. Niets anders wordt vereischt dan een weinig opoffering en behoorlijke nauwkeurigheid; betrouwbaarheid der observatiën moet natuurlijk op den voorgrond staan.

De instrumentenvoorraad van den heer LIMBURG bestaat slechts uit een maximum-minimum-thermometer en een regenmeter, met behulp waarvan éénmaal per dag de hoogste

Digitized by Google

en laagste temperatuur en de regenval gedurende het laatstverloopen etmaal worden genoteerd, terwijl verder nog driemaal daags, n. l. om 6ᵘ v.m., 12ᵘ middag en 6ᵘ n.m. temperatuurbepalingen plaats hadden en gelijktijdig de windrichting en bewolkingsgraad is waargenomen.

Gelijk gezegd is zijn de drie eerste jaar-seriën der Tomohonsche waarnemingen door Dr. VAN DER STOK reeds behandeld in „Het klimaat der Minahassa". De thans volledige twaalfjarige reeks lokte opnieuw tot een bewerking uit, waarbij natuurlijk die eerste drie jaren werden inbegrepen. Hierbij is in hoofdzaken genoemde verhandeling gevolgd, daaruit nu en dan wat overgenomen en, waar het meerdere waarnemingsmateriaal zulks gedoogde, door eenige uitbreiding naar meer volledigheid gestreefd.

W i n d.

„In deze streken," schreef Dr. VAN DER Stok, „die bijna geheel en al onder den invloed der heerschende moessonwinden staan, moet deze meteorologische factor als de voornaamste beschouwd worden; ook daarom mag men hieraan een overheerschend gewicht hechten, omdat de windrichting minder veranderlijk is in een landstreek dan de temperatuur of bewolking, zoodat een analyse der moessons inderdaad als typisch voor een geheel landschap kan gelden; bovendien is deze factor gemakkelijk zonder instrumenten waar te nemen en houden de observaties groote waarde, ook al is de bereikte nauwkeurigheid niet groot.

Meer dan 16 of zelfs 8 windstreken behoeven niet aangeteekend te worden en men kan zonder moeite elken eenigszins intelligenten inlander hierop oefenen; op Java althans kent elke inlander de windstreken nauwkeurig."

Digitized by Google

De windkracht, gewoonlijk geschat en in de Beaufortschaal uitgedrukt, waarbij 0 windstilte en 12 den heftigsten orkaan beteekent, is door den Heer Limburg niet waargenomen.

Zooals reeds is medegedeeld werd drie malen daags: te 6^u v. m., te 12^u 's middags en te 6^u n. m. de windrichting genoteerd; de opgave is nu om uit de resultaten dezer waarnemingen de verschillende optredende factoren te ontwikkelen.

Ten einde dit doel te bereiken zijn in de eerste plaats voor elke maand de 16 windstreken teruggebracht tot 4: Noord, Zuid, Oost en West, waarbij ter bekorting Zuid als negatief Noord, West als negatief Oost werd aangeduid.

De aldus verkregen sommen voor elke maand zijn herleid tot percentages, om aan elke maand hetzelfde gewicht te geven en ook den invloed van kleine hiaten in de reeks te elimineeren. Op deze wijze verkrijgt men twee componenten die loodrecht op elkander staan, zoodat de wortel uit de som der kwadraten de grootte der resultante aangeeft en hun quotient de richting dier resultante bepaalt.

Hoe vaster de windrichting gedurende de maand was, hoe grooter dus het percentage der bestendigheid; wordt gedurende een geheele maand dezelfde windrichting waargenomen, dan moet de bestendigheid 100% bedragen, was de wind zoo veranderlijk, dat alle richtingen evenveel voorkwamen, dan is de bestendigheid nihil.

Deze componenten geven bovendien het groote voordeel, dat men de onderling niet direct vergelijkbare windrichtingen gereduceerd heeft tot direct vergelijkbare grootheden, die men naar willekeur direct kan optellen of aftrekken en aldus combineeren tot verschillende samenstellingen.

In een wegens gebrek aan plaatsruimte hier niet gepubliceerde tabel zijn voor elke maand van ieder waarnemingsjaar, op de uren 6^u v.m., 12^u 's middags en 6^u n.m. de langs bovengenoemden weg berekende componenten saamgebracht, en daaruit de overeenkomstige richtingen en bestendigheden afgeleid.

Digitized by Google

Om een meer overzichtelijk geheel te verkrijgen is deze tabel gemiddeld en ontstond:

TABEL I.

Wind te Tomohon.

Gemiddelde componenten voor de 12 jaren 1895—1907 in percenten.

Maand.	6u voorm.		12u middag.		6u nam.	
	N.	O.	N.	O.	N.	O.
November.	— 1	—18	9	—46	7	—35
December.	39	—34	28	—48	39	—47
Januari.	40	—39	38	—43	40	—49
Februari.	47	—38	45	—37	46	—36
Maart.	36	—28	38	—33	35	—41
April.	25	—16	33	—29	30	—27
Mei.	—11	10	2	— 7	— 7	— 4
Juni.	—33	32	—36	16	—32	17
Juli.	—50	19	—47	4	—47	14
Augustus.	—61	24	—59	13	—65	18
September.	—43	29	—36	8	—38	17
October.	—17	8	—13	— 5	—22	2
Gemidd:	— 2	— 4	0	—17	— 1	—14

De dagelijksche verandering van den wind is, blijkens de componenten uit tabel I, zeer gering. De jaargemiddelden der drie uren loopen maar weinig uiteen, en die voor den middag en 6u 's avonds verschillen zelfs zoo weinig, dat men ze gerust mag samenvatten. Voor den dubbelen invloed der dagelijksche variatie om 6u voormiddag heeft men dan:

Digitized by Google

	N	O
Componenten 6^u voormiddag	—2	—4
gemidd: „ middag en 6^u nam.	—0.5	—15.5
verschil	—1.5	+11.5

waaruit:

Componenten nachtwind	—0.8	+ 5.8
„ dagwind	+0.8	— 5.8

of:

nachtwind Z 82° O
dagwind N 82° W,

beiden met een bestendigheids-coëfficient van 6%.

Zooals was te verwachten is te Tomohon, op ongeveer gelijke afstanden van Oost- en Westkust (± 25 K.M.) gelegen, van land- en zeewind vrijwel niets te bespeuren. De dagwind schijnt eenigszins onder invloed van de tot op 17 K.M. naderende NW-kust te staan, hoewel men anders oppervlakkig zou meenen, dat de hooge Lokon en omliggende toppen de zeebries zouden onderscheppen. Zeer waarschijnlijk dragen juist de van die bergen neerdalende koelten er het hunne toe bij om het dagwindje te versterken en dient men in plaats van land- en zeewind, van bergwinden te spreken. De nachtwind, over het Telaga Tondano uit het meer bergachtige landschap in zuidoostelijke richting komende, bestrijdt die veronderstelling niet. Intusschen wijst de geringe bestendigheids-coëfficient van 6% op het weinig overheerschend optreden dezer winden.

Om de componenten uit tabel I geheel van de. zij het dan ook geringe, dagelijksche variatie te bevrijden, zijn de gemiddelden voor de drie uren te zamen berekend, maar met dien verstande. dat aan de componenten van 6^u 's voormiddags het dubbele gewicht is toegekend, hetgeen neerkomt op de veronderstelling, dat de invloed van den nachtwind te 6^u v.m. evengroot is als die van den dagwind op den middag en te 6^u n.m.

Alzoo is ontstaan:

Digitized by Google

TABEL II.
Wind te Tomohon.

Gemiddelden voor de drie uren, gecorrigeerd voor de dagelijksche variatie.
1895 — 1907.

MAAND.	Componenten percenten. N.	O.	Richting.	Bestendigheid.
November.	4	—29	N 82° W	29 %
December.	36	—41	N 49° W	55 „
Januari.	40	—43	N 47° W	59 „
Februari.	46	—37	N 39° W	59 „
Maart.	36	—33	N 43° W	49 „
April.	28	—22	N 38° W	36 „
Mei.	— 7	2	Z 16° O	7 „
Juni.	—33	24	Z 36° O	41 „
Juli.	—48	14	Z 16° O	50 „
Augustus.	—62	20	Z 18° O	65 „
September.	—40	21	Z 28° O	45 „
October.	—17	3	Z 10° O	17 „
Gemidd:	— 1	—10	Z 84° W	10 %

De noordwestmoesson duurt volgens deze tabel van November tot April, terwijl in de overige maanden des jaars de zuidoostmoesson heerscht. De bestendigheid, zeer klein in de kenteringen, klimt tot het midden der moessons om daarna weer terug te gaan.

Uit de componenten blijkt voorts nog het overwicht der westelijke op de oostelijke winden, hetgeen gemiddeld 10% voor het geheele tijdvak bedroeg, zoodat, daar ook de zuidelijke luchtstroomen die uit het noorden een weinig overtreffen, tot een resulteerenden „overwind" is te besluiten uit de richting Z 84° W, met een bestendigheids-coëfficiënt van 10%.

Digitized by Google

Stelt men zich dien overwind als een constante luchtstrooming gedurende het geheele jaar voor, dan kan tabel II, waarin de moessonwinden met dien constanten factor vermengd zijn opgegeven, gemakkelijk daarvoor verbeterd worden. Hiertoe is slechts noodig de maandelijksche componenten met die van den overwind te verminderen, na welke eenvoudige bewerking ontstaat:

TABEL III.

Wind te Tomohon.

Zuiver periodieke factoren.

1895 — 1907.

Maand.	Componenten percenten. N.	Componenten percenten. O.	Richting.	Bestendigheid.
November.	5	—19	N 75° W	20 %
December.	37	—31	N 40° W	48 „
Januari.	41	—33	N 39° W	53 „
Februari.	47	—27	N 30° W	54 „
Maart.	37	—23	N 32° W	44 „
April.	29	—12	N 22° W	31 „
Mei.	— 6	12	Z 63° O	13 „
Juni.	—32	34	Z 47° O	47 „
Juli.	—47	24	Z 27° O	53 „
Augustus.	—61	30	Z 26° O	68 „
September.	—39	31	Z 38° O	50 „
October.	—16	13	Z 39° O	21 „

De westelijke winden uit tabel II zijn in tabel III iets noordelijker en minder bestendig, de zuidelijke iets oostelijker doch standvastiger geworden, terwijl de seizoen-luchtstroomen elkaar thans volkomen compenseeren. Alleen dan, wanneer men op deze wijze den zuiver periodieken factor afzondert,

Digitized by Google

kan men spreken van heerschende NW- en ZO moessons, die dan gewijzigd worden door een voortdurend uit het Z 84° W blazenden wind.

Uit tabel III blijkt nog de geringe variatie in richting. Gedurende de maanden December/April schommelt de richting tusschen 40° en 22° bewesten het noorden, een beweging die gelijk is aan de slingering in de periode Juni/October, daar alsdan de schommelhoek tusschen Z 47° en 26° O ligt. De bestendigheid, voor beiden ongeveer 50%, is in den Oostmoesson minder gelijkmatig.

In het groote werk van Dr. VAN DER STOK (*) treft men kaarten aan, waarin voor verschillende deelen van den Indischen Archipel de „overwinden" zijn aangegeven.

Zij zijn voor de:

Celebes-zee (noordwaarts van Celebes).	O	8 %
Golf van Tomini (zuidwestwaarts van de Minahassa).	N 22° W	5 %
Moluksche zee (oostwaarts der Minahassa).	N 83° W	8 %

zoodat de in tabel III gevonden waarde voor Tomohon — Z 84° W 10% — het meest met die der Moluksche zee overeenkomt.

Uit genoemde windkaarten is het kleiner worden van de bestendigheid der „overwinden" te ontwaren, naarmate zij gelden voor plaatsen, meer nabij den equator gelegen. Deze mindere standvastigheid is gemakkelijk uit de dampkringcirculatie te verklaren, want de van beide zijden naar de linie gebrachte luchtmassa's zoeken zich daar een weg naar boven, waardoor horizontale stroomingen in opwaartsche overgaan. Een onmiddellijk gevolg hiervan is weer het zich aldaar gemakkelijk wijzigen van den voor een zeker aantal jaren gevonden gemiddelden overwind door het voorkomen van enkele abnormale jaren. Een dusdanige jaargroep kan een aanzienlijk afwijkend gemiddelde geven.

(*) J. P. VAN DER STOK. Wind and Weather, Currents, Tides and Tidal Streams in the East Indian Archipelago. Batavia, 1897.

Digitized by Google

Zoo gaf bijv. de bewerking der reeks:

1895 – 1898 een overwind van Z 42° W 27%
1895 — 1906 „ „ „ Z 70 W 12%

hetgeen nogal verschilt van Z 84° W 10% uit tabel II.

Waar de toevoeging van nog *een* waarnemingsjaar aan de serie 1895—1906 reeds een verschil van 14° in richting en 2% in bestendigheid kan doen ontstaan, is wel een vrij lange observatie-reeks noodig om —althans dicht bij den evenaar— den juisten overwind te leeren kennen.

Het is in dit verband dan ook leerzaam om de overwinden eveneens voor de verschillende jaren der groep 1895 – 1907 afzonderlijk te kennen. Daartoe zijn hieronder hunne gemiddelde componenten — voor de drie waarnemingsuren tezamen — medegedeeld, benevens de daaruit berekende richting en bestendigheid.

TABEL IV.

Wind te Tomohon.

Gemiddelde overwinden voor ieder jaar.

1895—1907.

JAAR.	Componenten percenten. N.	Componenten percenten. O.	Richting.	Bestendigheid.
1895—1896	—56	—27	Z 26° W	62 %
96— 97	— 8	— 9	Z 48° W	12 „
97— 98	10	—23	N 67° W	25 „
98— 99	36	5	N 8° O	36 „
99—1900	30	— 4	N 8° W	30 „
1900—1901	2	11	N 80° O	11 „
01— 02	—29	—15	Z 27° W	33 „
02— 03	—22	—39	Z 61° W	45 „
03— 04	—22	—32	Z 55° W	39 „
04— 05	3	—19	N 81° W	19 „
05— 06	21	12	N 30° O	24 „
06— 07	22	— 5	N 13° W	23 „

Digitized by Google

Bij een zoo groote wisselvalligheid van den overwind, als tabel IV doet zien, behoeft zeker niet meer gewaarschuwd te worden tegen een daaraan toe te kennen te groot gewicht, (te meer daar slechts op drie uren is waargenomen; bij uurlijksche observatiën zou het resultaat vermoedelijk beter zijn). De eenige conclusie, waartoe men thans — behalve tot de overtuiging hunner veranderlijkheid — nog zou kunnen komen is wel, dat de overwinden hoofdzakelijk uit de westelijke richtingen blazen.

Indien men door het samenvoegen der drie observatie-uren de maandelijksche gemiddelden voor ieder jaar afzonderlijk berekent en daarvan aftrekt de in tabel IV te vinden storingsfactoren, blijven de moessonwinden, alleen nog door de dagelijksche variatie gering gewijzigd, over, en hieruit is het dan niet moeilijk met 'n enkelen oogopslag te ontwaren of zij wel altijd gelijkmatig hebben doorgestaan.

Digitized by Google

TABEL V.

Wind t

COMPONENTEN DER PERIODIE

(voor storin

1895-

N.

	1895/96	96/97	97/98	98/99	99/00	00/01	01/02	02/03	03/04	04/05	05/06
Nov.	— 4	—17	20	4	37	—17	11	1	17	47	—25
Dec.	27	26	39	12	38	28	54	4	72	59	37
Jan.	39	12	41	2	52	53	69	39	48	57	36
Feb.	53	33	64	5	50	47	75	52	34	65	55
Mrt.	47	45	4	1	53	36	7	64	18	63	52
April.	22	40	58	3	43	22	—28	66	—11	69	39
Mei.	—20	—21	— 5	41	28	— 1	— 3	42	—33	—27	—18
Juni.	—28	—45	—27	— 9	— 3	— 1	—51	—60	—54	—58	—52
Juli.	—34	—31	—48	—29	—75	—31	—30	—54	—58	—84	—55
Augs.	—37	—36	—76	—23	—84	—70	—52	—58	—67	—88	—66
Sept.	—34	—14	—53	—22	—70	—51	—37	—45	11	—56	—16
Oct.	—26	12	—23	17	—72	—20	—21	—51	27	—45	15
Storings-factor.	—56	— 8	10	36	30	2	—29	—22	—22	3	21

Digitized by Google

hon.

GING VOOR ELKE MAAND.

verbeterd).

O.

96/97	97/98	98/99	99/00	00/01	01/02	02/03	03/04	04/05	05/06	06/07
—38	0	—29	—10	— 3	14	— 4	—19	—21	—53	—67
—61	—41	—39	—29	—39	5	— 6	—26	—13	—56	—36
—46	—54	—45	—14	—25	— 4	—19	—35	—17	—23	—49
—49	4	—40	3	—21	—14	—26	—39	—17	—14	—44
—30	—61	—41	11	2	—57	—31	—10	10	2	— 9
—24	3	—43	15	40	—30	—24	—32	—16	3	—19
55	0	16	— 4	— 8	5	— 3	— 1	11	33	9
68	41	55	49	5	18	20	6	38	34	31
43	22	53	—32	23	32	9	33	26	24	34
52	34	55	—29	— 7	19	37	54	21	36	53
30	33	31	23	22	17	23	45	1	15	76
2	16	28	20	11	— 1	22	27	—17	4	22
— 9	—23	5	— 4	11	—15	—39	—32	—19	12	— 5

Digitized by Google

Blijkens deze tabel is zulks volstrekt niet het geval geweest. De noordelijke component toont wel is waar de regelmatige vervanging van noordelijke door zuidelijke winden — en omgekeerd — aan, doch de grootte dier component wijst op zeer weinig standvastigheid. Eigenaardiger nog is het met de oostelijke gesteld. In den vollen westmoesson behielden de oostelijke periodieke factoren soms nog de overhand, zoodat dan alleen door den storenden overwind van westelijke winden mocht gesproken worden. Het tegenovergestelde deed zich eveneens voor; zoo voerden bijv. in Juli/Augs. 1900 de westenwinden den boventoon met een vrij grooten bestendigheids-coëfficient. De aanzienlijke schommeling in grootte is overigens vooral bij de oostcomponent opvallend. Duidelijker nog komt die variatie uit in tabel VI, die ontstaan is door

TABEL VI.

Wi

AFWIJKINGEN DER ZUIVER PERIOD

I

N.

	1895/96	96/97	97/98	98/99	99/00	00/01	01/02	02/03	03/04	04/05	05/06
Nov.	—12	—24	17	— 1	33	—25	5	— 6	11	38	—29
Dec.	—10	—14	4	—28	0	— 2	19	—36	36	24	— 1
Jan.	— 2	—28	2	—36	11	11	33	0	4	14	— 3
Feb.	7	—14	17	—46	1	— 1	30	5	—13	18	8
Mrt.	9	9	—34	—39	14	— 1	—29	25	—19	27	14
April.	—12	10	29	—31	13	— 7	—61	36	—43	41	8
Mei.	—15	—16	1	42	31	— 1	2	47	—29	—25	—15
Juni.	5	—12	6	23	32	32	—17	—29	—23	—27	—20
Juli.	12	16	0	19	—27	17	16	— 7	—10	—38	—11
Aug.	26	24	—17	39	—25	— 9	7	1	— 7	—28	— 5
Sept.	6	24	—17	19	—31	—15	0	— 6	50	—20	23
Oct.	—11	30	— 5	33	—55	— 3	— 7	—35	44	—30	3

Digitized by Google

de gemiddelden der drie uren (6ᵘ voorm. dubbel genomen) eerst voor den storingsfactor te verbeteren, en de aldus verkregen, voor dagelijkschen gang en overwind gecorrigeerde, dus zuiver periodieke, componenten met hunne maandgemiddelden te verminderen, welke maandgemiddelden overeenkomen met die, in tabel III gegeven.

Men ziet uit tabel VI de ruime slingeringen in grootte der beide componenten. Gewoonlijk houden de afwijkingen eenige maanden in denzelfden zin aan, meermalen 6, eens zelfs 14 maanden. Veelal zijn zij in alleen staande gevallen klein, doch in tijdvakken van langere eenzijdige afwijking aanmerkelijk grooter.

Werden tot nu toe meer bepaaldelijk de maandelijksche

…ohon.

…PONENTEN VAN HUNNE GEMIDDELDEN.

O.

96/97	97/98	98/99	99/00	00/01	01/02	02/03	03/04	04/05	05/06	06/07
—17	22	— 7	7	25	39	16	0	— 1	—36	—49
—30	— 9	— 5	— 1	— 8	38	25	6	19	—27	— 5
—14	—21	—14	16	9	29	11	— 5	15	9	—14
—26	29	—17	25	0	13	4	—14	6	10	—17
— 7	—37	—20	31	28	—37	—10	15	30	22	14
—13	16	—33	30	52	—19	—14	—21	— 6	15	— 6
44	—10	2	—16	—19	— 9	—16	—14	— 1	22	— 4
35	8	19	15	—26	—16	—13	—27	5	0	— 3
21	— 2	27	—59	— 2	6	—16	8	5	0	12
24	2	24	—64	—38	—15	10	22	— 8	8	26
— 1	3	3	— 1	—12	—12	— 6	16	—30	—17	44
—13	1	16	12	— 4	—15	9	13	—28	—11	7

Digitized by Google

gemiddelden behandeld, thans dienen ook de dagelijksche componenten beschouwd te worden.

Deze werden daartoe, voor ieder uur afzonderlijk, in een tabel saamgebracht, waarvan elk getal het gemiddelde voorstelde van de waarnemingen op het overeenkomstige uur en de gelijkluidende data, dus uit 12 observatiën.

Bedoelde tabel, om plaats te winnen hier niet afgedrukt, toont het volgende aan.

De noordelijke component in December/April, de zuidelijke in Juni/October blijken voor elk waarnemingsuur met standvastigheid door te staan. Alleen in de kenteringmaanden Mei en November zijn zij meer wisselvallig. Veel minder constant is de oostcomponent, daar gedurende den oostmoesson herhaaldelijk westelijke winden doorbreken. Vooral op den middag schijnen oostelijke en westelijke luchtstroomen elkaar voortdurend slag te leveren met afwisselend geluk; tegen den avond wordt dat minder en ook 's morgens is de bestendigheid grooter. Vermoedelijk vindt dit verschijnsel zijn oorzaak in den hiervoren gevonden dagwind, die, uit een westelijke richting blazend, nu en dan overheerschend optreedt. Men mag toch verwachten, dat ook te Tomohon de dag- en nachtwinden heftiger zijn, naar gelang de dagelijksche temperatuurschommelingen grooter worden, dus in den ZO-moesson. Daar voorts overal met het klimmen van de temperatuur die winden krachtiger gaan doorstaan, heeft de dagwind de grootste bestendigheid omstreeks den middag om tegen den avond weer af te nemen. Hieruit zou derhalve het optreden der dikwijls overheerschende westelijke winden, voornamelijk op den middag, zeer goed te verklaren zijn. Zij vallen gedurende den oostmoesson niet alleen meer in het oog, omdat zij dan forscher doorzetten, doch voornamelijk daar zij in den NW-moesson met den seizoenwind uit eenzelfden hoek blazen en hieronder verscholen gaan. De westelijke component in December/April is dan ook belangrijk grooter en zeer standvastig.

De laatstbesproken tabel, waarin de dagelijksche componenten voor elk uur afzonderlijk voorkwamen, is nog eens omgewerkt

Digitized by Google

in een andere (tabel VII), gevende de voor de drie uren gezamenlijk gemiddelde componenten, en wel verbeterd voor de dagelijksche variatie door het toekennen eener dubbele waarde aan het morgenuur.

Van December tot April voeren zonder uitzondering de noord- en westcomponenten den boventoon. Gedurende de geheele Meimaand strijden oostelijke en westelijke winden om den voorrang en winnen beurtelings. De noordelijke luchtstroomen slaan daarentegen in de helft dier maand plotseling om, nagenoeg zonder eenig kenteringsverschijnsel. De zuidelijke component blijft daarna onafgebroken overwegend tot het eind van October, verzwakt dan en wordt na een kamp van eenige weken omstreeks half November door de noordelijke overvleugeld. De oostelijke winden staan van Juni tot half October vrij standvastig, hoowel niet onwankelbaar, door, om dan plotseling in westenwinden over te gaan, welke daarna tot Mei aan het woord blijven.

Over het algemeen bezitten overal winden uit verschillende richtingen onderling ongelijke eigenschappen. De landwind bijv. is droger, zwakker en warmer dan de zeebries. Voor elke plaats is een „hoek" aan te wijzen, waaruit de winden gemiddeld krachtiger waaien dan uit andere richtingen. Snel bewogen lucht bevordert de verdamping, droogt den bodem uit en vermeerdert de behoefte aan neerslag. Ook werken de sterkere luchtstroomen op 't gevoel, op de z. g. physiologische temperatuur, die door geen thermometer is aan te geven. Andere windstreken weer voeren alleen zwakke zuchtjes en daarom te weinig frischheid aan. De luchtcirculatie verslapt; stof en allerlei onreinheden worden niet weggevaagd, miasmen blijven boven poelen en goten zweven, en schadelijke uitwasemingen hoopen zich op. Het is benauwd, drukkend, ongezond; de lucht wordt geleidelijk vergiftigd.

Als elders hebben ook te Tomohon de verschillende winden hunne eigenaardigheden. De heer LIMBURG zegt o.a.:

> „Alleen de windrichting werd door mij geobserveerd; de kracht van den luchtstroom kon ik niet bepalen. Mijn ervaring is echter, dat de ZO. winden de krachtigste zijn. De NW. winden, hoewel enkele zware baratbuien voorkomen, doen in constante kracht bepaald onder

Digitized by Google

Tabel VII.

Wind

GEMIDDELDE DAGELIJKSCHE COMPONENT

(in

189

N.

	Nov.	Dec.	Jan.	Feb.	Mrt.	April.	Mei.	Juni.	Juli.	Augs.	Sept.
1	—6	26	37	28	40	42	32	—22	—49	—82	—64
2	—13	12	37	53	32	59	33	—39	—29	—67	—74
3	—1	24	54	50	22	57	22	—48	—42	—56	—58
4	5	24	43	45	42	45	17	—27	—40	—54	—46
5	—22	21	24	31	39	48	16	—27	—32	—52	—66
6	—3	22	35	45	43	42	11	—16	—53	—39	—61
7	6	20	56	53	36	42	16	—28	—39	—47	—47
8	—19	45	57	34	38	28	23	—38	—38	—63	—30
9	—26	36	37	52	44	30	7	—34	—35	—58	—32
10	6	30	29	44	26	40	11	—20	—58	—66	—31
11	—6	47	48	51	52	36	18	—27	—77	—69	—42
12	10	36	48	52	56	48	12	—23	—60	—66	—38
13	—11	30	32	32	46	37	—5	—32	—53	—65	—38
14	—7	31	34	54	26	25	—28	—47	—58	—60	—40
15	—8	11	22	53	28	30	—10	—28	—31	—60	—37
16	7	31	38	58	29	16	—13	—42	—37	—55	—37
17	30	58	37	41	40	17	9	—34	—51	—65	—35
18	13	34	21	27	51	19	16	—50	—35	—81	—31
19	9	26	43	50	27	7	—1	—31	—50	—59	—31
20	16	37	42	55	39	32	—8	—18	—49	—63	—19
21	9	57	32	53	39	33	—2	—36	—57	—63	—61
22	7	49	52	57	41	11	—16	—37	—61	—70	—20
23	7	50	60	46	45	21	—49	—43	—49	—68	—58
24	23	66	40	61	12	12	—36	—54	—50	—52	—36
25	20	48	46	46	38	6	—26	—32	—57	—47	—37
26	5	15	43	50	36	9	—39	—41	—59	—77	—46
27	—3	51	31	51	30	20	—41	—36	—53	—73	—38
28	15	48	43	37	26	24	—39	—42	—54	—56	—28
29	29	45	43		17	7	—33	—18	—43	—52	—16
30	14	45	34		44	3	—43	—24	—44	—70	—15
31		55	25		40		—35		—71	—59	

Digitized by Google

mohon.

RBETERD VOOR DE DAGELIJKSCHE VARIATIE.

ten).

7.

O.

Nov.	Dec.	Jan.	Feb.	Mrt.	April.	Mei.	Juni.	Juli.	Augs.	Sept.	Oct.
—20	—45	—54	—56	—32	—32	— 6	— 4	13	14	27	9
—19	—25	—35	—47	—33	—27	— 8	27	20	16	27	13
—31	—20	—45	—46	—58	—19	11	38	23	24	36	25
—35	—19	—45	—47	—43	—27	11	42	6	— 1	42	28
—35	—19	—39	—46	—58	—15	—13	42	16	13	30	3
—27	—47	—39	—50	—49	—15	—17	21	15	14	25	31
—17	—57	—56	—42	—36	—29	—20	29	27	18	32	29
—22	—35	—44	—22	—26	—23	1	14	20	17	43	— 5
—16	—57	—51	—25	—42	—44	7	20	— 9	26	8	1
—16	—50	—40	—33	—23	—19	—12	11	10	19	10	12
—37	—49	—49	—48	—30	—31	— 4	33	— 6	— 1	20	13
—51	—42	—48	—24	—31	—42	22	34	24	16	16	10
—37	—48	—48	—33	—40	—40	35	27	13	26	17	39
—18	—55	—42	—20	—28	—23	4	24	22	14	12	7
—31	—43	—36	—16	—28	1	— 6	35	1	0	16	9
— 4	—51	—45	—14	—30	—17	—12	33	—17	10	11	18
—16	—38	—63	—30	—46	—26	— 3	21	16	20	29	1
—53	—42	—60	—32	—34	—25	—13	4	7	21	8	—10
—20	—40	—48	—28	—22	—29	— 9	—12	8	24	16	—15
—26	—44	—36	—39	—34	—18	— 9	18	3	28	15	—17
—26	—32	—17	—36	—30	—22	10	10	21	16	25	7
—30	—24	—38	—28	— 9	—23	— 4	— 1	23	29	25	— 7
—38	—42	—32	—57	—28	—41	4	24	27	29	40	—11
—24	—22	—17	—57	—43	—22	16	29	10	25	22	—11
—24	—46	—31	—26	—26	— 1	13	52	26	16	8	—13
—41	—41	—51	—46	—26	— 3	32	34	11	19	6	— 1
—40	—48	—45	—51	—26	—13	24	41	15	36	16	7
—32	—46	—47	—45	—17	—15	24	34	38	27	20	— 8
—40	—48	—38		—16	—15	11	17	16	22	3	—18
—53	—56	—47		—41	— 8	— 6	27	11	31	23	—18
	—36	—37		—32		— 5		11	37		—13

Digitized by Google

voor die, welke uit het zuiden en oosten waaien, soms weken lang met onverminderde hevigheid. Meestal gaan zij gepaard met warm, vaak drukkend weer, terwijl ze zelf den indruk van guur zijn maken. Kouvatten en koortsen komen dan vaak voor; de koortsen worden wel toegeschreven aan de omstandigheid, dat die winden heenstrijken over de Tominibocht, wier kusten nogal rijk moeten zijn aan koralen. De laatste maanden der beide moessons zijn in den regel het minst gezond en wel meer naarmate de moessons zelf abnormaler zijn."

Een statistiek van het aantal malen, dat de wind uit elke richting blaast, heeft dus ook voor Tomohon recht van bestaan en is derhalve samengesteld.

Van de totaal 365 × 12 × 3 = 13140 waarnemingen (eigenlijk iets minder, daar de waarnemer nu en dan verhinderd is geworden om de observaties te verrichten) is eerst, voor ieder waarnemingsuur afzonderlijk, maand voor maand het aantal malen opgemaakt, dat elk der 16 windrichtingen voorkwam. Bij deze bewerking bleek alras, dat ook de heer Limburg, ondanks zijn 12-jarige oefening, niet is ontkomen aan de bekende eigenaardigheid van iederen waarnemer om, onbewust, aan de hoofd- en hoofdtusschenstreken N, NO, O enz. een voorkeur te schenken boven, en ten koste van, de tusschenstreken NNO, ONO, OZO, enz., waardoor deze laatste richtingen belangrijk minder in aantal schijnen te zijn. Deze fout werd echter gemakkelijk hersteld door het aantal waarnemingen van elke tusschenstreek eenvoudig over de beide aangrenzende hoofd- of hoofdtusschenstreken te verdeelen, hetgeen tevens het terugbrengen van het aantal richtingen op 8 tengevolge had. De zoo verkregen getallen werden in percenten der maandsommen uitgedrukt en vervolgens verzameld.

De aldus ontstane tabel toont aan, dat in alle maanden elke richting zoowel 's morgens als op den middag en 's avonds werd waargenomen. Alleen is in Februari op den middag

Digitized by Google

nimmer een zuidenwind genoteerd. Natuurlijk loopen de aantallen zelf sterk uiteen, zoodat dan ook sommige richtingen in bepaalde maanden met slechts 1% prijken; 'n enkele maal bedroeg het cijfer zelfs nog minder dan ½ % der maandelijksche hoeveelheid.

De moessons laten zich dadelijk door een grooter percentage kennen, en dit valt nog beter in het oog, indien men de maanden groepsgewijs volgens de seizoenen behandelt, wat tevens het voordeel geeft met grootere, meer gelijkwaardige getallen te werken, waardoor de resultaten juister zijn.

Men vindt door die bewerking voor de veelvuldigheid:

	Nov. — April.				Mei — Oct.				Jaar.		
	6^u v/m.	12^u.	6^u n/m.		6^u v/m.	12^u.	6^u n/m.		6^u v/m.	12^u.	6^u n/m.
	%	%	%		%	%	%		%	%	%
N	22	22	22		7	8	7		15	15	15
NO	9	7	6		9	5	7		9	6	7
O	5	4	3		15	12	12		10	8	8
ZO	2	2	2		18	17	18		10	10	10
Z	7	4	5		35	28	31		21	16	19
ZW	10	11	11		6	13	11		8	12	11
W	19	23	21		5	9	6		12	16	13
NW	25	27	29		5	8	7		15	17	18

Op den middag en ten 6^u 's avonds zijn de westelijke winden talrijker, de oostelijke daarentegen zeldzamer dan om 6^u 's morgens. De verschillen zijn gering, doch nog groot genoeg om het optreden van dag- en nachtwind te verraden.

Ook na samenvoeging der moessons — in de kolom jaar — is dit het geval. De getalreeksen der drie uren loopen intusschen zoo parallel, (hetgeen reeds op het oog te zien is, maar zeer duidelijk blijkt uit de verhoudingen tusschen morgen-, middag- en avondcijfers) dat men zonder bezwaar de drie uren vereenigen kan in de ondervolgende slotreeks:

Digitized by Google

	Nov.— April.	Mei — Oct.	Jaar.
N	22 %	8 %	15 %
NO	7 „	7 „	7 „
O	4 „	13 „	9 „
ZO	2 „	18 „	10 „
Z	6 „	31 „	18 „
ZW	10 „	10 „	10 „
W	21 „	7 „	14 „
NW	27 „	7 „	17 „

In November/April komen 27% der winden uit het NW[ten] en 70% uit het noordwestelijke kwadrant; zij vormen dan ook den moesson. Mei/October toont een veelvuldigheid der zuidenwinden van 31% aan. Het geheele ZO-kwadrant, waaruit de winden van den drogen moesson waaien, brengt het slechts tot 62%. Dit komt overeen met het reeds vroeger gevonden feit, dat de ZO-moesson minder standvastig is. Oppositiewinden (N — NW — W) waaien in dezen moesson nog tot een bedrag van 22% der totale hoeveelheid; in November/April brengen zij (O—ZO—Z) het niet verder dan tot 12%.

Bij vereeniging der moessons blijken zuidenwinden het veelvuldigst voor te komen tot een hoeveelheid van 18%, noordoostenwinden het zeldzaamst met 7% van het gansche aantal. Uit het NW-kwadrant komen 46% der winden; de volgens den heer Limburg krachtig en standvastig doorstaande luchtstroomen uit het ZO-kwadrant bereiken slechts een veelvuldigheid van 37% der waarnemingen.

Van het totale aantal observatiën behoorden eindelijk tot de

noordelijke winden	(NW—N— NO)	39 %
oostelijke „	(NO — O— ZO)	26 „
zuidelijke „	(ZO — Z — ZW)	38 „
westelijke „	(ZW—W—NW)	41 „

zoodat de kans op een oostelijke bries het kleinst is, een verschijnsel waaraan zeer waarschijnlijk de N-Z gestrekte, oostwaarts van Tomohon gelegen bergreeksen niet vreemd zijn.

Digitized by Google

Nog is vermeldenswaard de totale afwezigheid van windstilten, althans op de drie observatie-tijden. Op den middag is in de tropen, tenminste boven het land, de lucht nagenoeg altijd in beweging; om 6ᵘ 's avonds is de snelheid reeds veel minder en komen nu en dan windstilten voor. Dat echter ook om 6ᵘ 's morgens nimmer kalmte waargenomen werd en de wind altijd nog sterk genoeg was om behoorlijk zijn richting te kunnen bepalen, is wel opmerkelijk. Metingen betreffende windsnelheid zouden omtrent dit verschijnsel meer licht kunnen verspreiden.

Bewolking.

„Na de windrichting," schreef Dr. v. d. Stok, „speelt de meerdere of mindere graad van bewolking in de landen van den Indischen Archipel een gewichtige rol; de luchttemperatuur en de wisseling daarvan is in groote mate van de bewolking afhankelijk; voor den plantengroei is deze negatieve maat van de intensiteit en den duur van den zonneschijn van overwegend belang. De bewolking is een factor, die zich gemakkelijk zonder instrumenten laat waarnemen, zoodat men onafhankelijk is van de fouten, die instrumenten aankleven, of die begaan worden bij een minder goede opstelling: fouten, die onvermijdelijk zijn bij waarneming van de temperatuur door leeken; de ondervinding leert, dat men door oefening werkelijk bij eenvoudige schatting van het bedekte deel des hemels, goede en juiste resultaten verkrijgt en dat de nauwkeurigheid der gemiddelden die der individueele waarnemingen verre overtreft."

De bewolkingsgraad is te Tomohon volgens internationaal gebruik, na schatting in de termen eener tiendeelige schaal uitgedrukt, waarbij 0 een geheel wolkenvrijen, en 10 een geheel bedekten hemel beteekent. Bij de bewerking der waarnemingen worden die cijfers dan in percenten omgezet.

Deze percentages zijn, voor elk observatie-uur afzonderlijk gemiddeld, saamgebracht in:

Digitized by Google

Tabel VIII.

GEMIDDELDE BEWOLKING TE TOMOHON.

1895 — 1907.

6u voormiddag. in percenten.

	1895/96	96/97	97/98	98/99	99/00	00/01	01/02	02/03	03/04	04/05	05/06	06/07	Gem.
Nov.	57	39	61	60	64	45	60	42	63	87	50	70	58
Dec.	56	69	87	73	62	70	59	75	79	70	32	77	67
Jan.	80	69	91	89	51	79	85	53	82	65	84	87	76
Feb.	87	83	70	89	77	91	85	70	88	78	57	82	80
Mrt.	64	60	83	82	53	78	77	67	75	43	63	76	68
April.	43	43	62	72	37	60	48	38	82	47	53	59	54
Mei.	44	65	55	47	40	44	44	43	58	67	48	50	50
Juni.	68	61	58	64	47	59	49	71	58	28	72	70	59
Juli.	48	65	78	44	65	74	52	62	35	52	69	69	59
Augs.	41	64	61	39	55	60	38	70	48	33	74	50	53
Sept.	22	75	63	41	53	53	33	62	45	51	56	30	49
Oct.	38	51	56	34	57	52	30	40	45	65	65	53	49
Gem.	54	62	69	61	55	64	55	58	63	57	60	64	60

12u 's middags.

	1895/96	96/97	97/98	98/99	99/00	00/01	01/02	02/03	03/04	04/05	05/06	06/07	Gem.
Nov.	79	76	76	83	73	69	82	86	81	80	73	71	77
Dec.	85	88	89	82	80	80	67	88	79	83	78	87	82
Jan.	85	79	89	89	79	88	86	81	87	77	88	80	83
Feb.	87	87	80	88	85	87	92	84	88	86	70	90	85
Mrt.	81	82	83	80	78	87	84	87	89	78	79	82	83
April.	78	72	79	83	77	85	81	75	85	76	83	85	80
Mei.	71	81	81	74	80	78	79	80	79	83	73	81	78
Juni.	80	71	85	76	68	79	62	86	75	66	84	86	77
Juli.	67	82	84	53	82	83	53	72	66	79	76	75	73
Aug.	47	80	76	55	62	79	54	84	55	53	80	54	65
Sept.	55	83	85	52	81	71	57	82	78	80	80	56	72
Oct.	66	70	78	74	74	86	83	77	84	78	88	79	78
Gem.	73	79	82	74	77	81	73	82	79	77	79	78	77

Digitized by Google

GEMIDDELDE BEWOLKING TE TOMOHON.

1895 — 1907.

6ᵘ namiddag. in percenten.

	1895/96	96/97	97/98	98/99	99/00	00/01	01/02	02/03	03/04	04/05	05/06	06/07	Gem.
	72	60	60	72	84	57	75	77	82	84	79	66	72
	74	81	81	82	79	76	84	65	76	78	69	80	77
	89	71	92	94	68	89	86	78	86	69	78	84	82
	81	80	63	86	79	87	90	78	85	83	51	84	79
	65	75	81	88	66	84	84	73	86	57	62	87	76
	61	57	70	76	57	68	82	62	78	59	80	70	68
	65	68	70	67	63	73	70	76	72	76	60	59	68
	69	64	76	66	56	65	61	67	70	49	64	82	66
	51	70	77	58	62	78	39	67	70	75	79	68	66
	37	69	73	40	69	72	39	72	67	44	73	62	60
	43	72	65	51	72	58	35	71	64	72	71	49	60
	52	61	64	59	56	77	49	66	72	64	84	66	64
	63	69	73	70	68	74	66	71	76	68	71	71	70.0

De bewolking is volgens deze tabel te Tomohon zeer groot. Om 6ᵘ 's morgens bedraagt zij reeds 60.2 %, neemt naar den middag tot 77.8 % toe en daarna weer af, zoodat ze om 6ᵘ 's avonds tot 70.0 % is teruggeloopen. Gelijk overal is dus de hemel in den morgen minder bedekt dan op den middag en namiddag. Of de vermeerdering van het wolkenheir tot den middag — en de vermindering daaropvolgend — geleidelijk plaats heeft, en of dit rechtstreeks geschiedt, zoodat er in den loop van het etmaal slechts *eenmaal* een maximum en *eenmaal* een minimum voorkomt, is uit drie waarnemingen per dag niet op te maken. Daarvoor is de dagelijksche gang der bewolking te ingewikkeld. De reden hiervan is, dat men niet met een enkele, doch met meerdere wolkensoorten te doen heeft, die, zwevende op ongelijke hoogten, verschillende, soms sterk uiteenloopende eigenschappen bezitten.

Digitized by Google

Van de hoogere lagen der cirri-klasse (veeren — schaapjes) ziet men op het midden van den dag een geringere hoeveelheid dan 's ochtends en 's avonds; omgekeerd zijn de echte cumuli (stapelwolken) op den middag verreweg het talrijkst. Elke soort heeft haar eigen dagelijkschen gang, waarop lokale toestanden grooten invloed uitoefenen. De bewolkingsgraad, afhangende van de momenteele hoeveelheid van alle soorten te zamen, heeft daardoor een dagelijkschen gang, als resultante van verscheidene partieele gangen zeer samengesteld en meestal sterk varieerend.

Zoo is voor Batavia uit een 25-jarige reeks uurwaarnemingen gevonden, dat de afwijkingen van het gemiddelde bewolkingsgetal 58.4 % achtereenvolgens bedroegen:

om 1^u voorm.	—3.6 %		om 9^u voorm.	—6.8 %	*m*	om 5^u nam.	5.3 %	
„ 2 „	—5.4 „		„ 10 „	—2.4 „		„ 6 „	8.8 „	M
„ 3 „	—6.8 „		„ 11 „	2.9 „		„ 7 „	5.4 „	
„ 4 „	—8.1 „	m	„ 12^u middag	5.9 „	*M*	„ 8 „	5.4 „	
„ 5 „	—5.8 „		„ 1^u nam.	4.0 „		„ 9 „	4.4 „	
„ 6 „	1.0 „	M	„ 2 „	0.9 „		„ 10 „	2.5 „	
„ 7 „	—0.7 „		„ 3 „	—0.2 „	m	„ 11 „	1.0 „	
„ 8 „	—6.6 „		„ 4 „	0.9 „		„ middernacht	—1.6 „	

De slingering per etmaal is drievoudig; de maxima liggen in opvolgende grootte 6 uren uiteen met het voornaamste op den vooravond. Aan elk hunner gaat 'n minimum twee à drie uren vooraf, eveneens in trapsgewijze verandering, doch thans in omgekeerde volgorde, zoodat het voornaamste om 4 uur 's ochtends intreedt. Van hoofdmaximum naar grootste minimum voert een gestrekte nachtelijke daling.

De dagelijksche variatie der bewolking te Tomohon is blijkbaar niet overeenkomstig die van Batavia, daar ter laatstgenoemde plaats het percentage op den middag kleiner, te Tomohon daarentegen belangrijk grooter is dan dat om 6^u 's avonds.

Bij gebrek aan bekendheid met dien gang is, indien men een algemeen percentage van hemelbedekking verlangt, niet

Digitized by Google

anders te doen dan het gemiddelde uit de drie uren te berekenen. Het gevaar van juist de maximum-oogenblikken getroffen te hebben — gelijk die uren te Batavia zijn — is volstrekt niet buitengesloten, waarom dan ook het aldus gevonden gemiddelde slechts als een benaderde waarde is aan te nemen.

Tabel IX.

GEMIDDELDE BEWOLKING TE TOMOHON.

1895 — 1907.

voor de drie uren gemiddeld.

in percenten.

	1895/96	96/97	97/98	98/99	99/00	00/01	01/02	02/03	03/04	04/05	05/06	06/07	Gem.
Nov.	69	58	66	72	74	57	72	68	75	84	67	69	69
Dec.	72	79	86	79	74	75	70	76	78	77	60	81	76
Jan.	85	73	91	91	66	85	86	71	85	70	83	87	81
Febr.	85	83	71	88	80	88	89	77	87	82	59	85	81
Mrt.	70	72	82	83	66	83	82	76	83	59	68	82	76
April.	61	57	70	77	57	71	70	58	82	61	72	71	67
Mei.	60	71	69	63	61	65	64	66	70	75	60	63	66
Juni.	72	65	73	69	57	68	57	75	68	48	73	79	67
Juli.	55	72	80	52	70	78	48	67	57	69	75	71	66
Aug.	42	71	70	45	62	70	44	75	57	43	76	55	59
Sept.	40	77	71	48	69	61	42	72	62	68	69	45	60
Oct.	52	61	66	56	62	72	54	61	67	69	79	66	64
Gemid.	64	70	75	69	67	73	65	70	73	67	70	71	69.4

De wolkenvorming gaat gedurende het geheele jaar krachtig door. Mocht ook al eens 'n enkele maand een in dit opzicht armoedige geweest zijn, steeds was dit een op zich zelf staand geval, waarbij het gemiddelde percentage toch

Digitized by Google

nimmer onder de 40 % zonk. Voortdurend is bijna drievierde van den hemel overdekt, hetgeen een somberen indruk maken moet. De moessons brengen daarin weinig verandering. De helderste maand, Augustus, kan nog gemiddeld op 59 % bogen en dit stijgt tot 81 % in Januari en Februari. Voor Batavia zijn deze cijfers: Augustus 42.8 %, Januari 75.0 %, waaruit volgt, dat de jaarlijksche schommeling voor Tomohon, of wel de invloed der seizoenen, aanzienlijk kleiner is.

De gemiddelde maandelijksche afwijking van het algemeene bewolkingsgetal bedraagt

November.	December.	Januari.	Februari.	Maart.	April.	Mei.	Juni.	Juli.	Augustus.	September.	October.
0	7	12	12	7	— 2	—3	—2	—3	—10	—9	—5

derhalve brengen de maanden December/Maart een overmaat van bewolking boven het normale percentage, wat gecompenseerd wordt door een tekort gedurende het overige, dubbel zoo lange deel des jaars.

Leveren de afzonderlijke waarnemingen bewolkingsgetallen op die van 0 tot 10 varieeren, de gemiddelden, maandelijks afgeleid, zijn natuurlijk enger begrensd. Van die slingerwijdte schept men zich een beeld door de grootste en kleinste gemiddelde maandwaarden uit de voorgaande tabellen te verzamelen gelijk geschied is in

Digitized by Google

TABEL X.

BEWOLKING TE TOMOHON.

Gemiddelde en uiterste waarden der maand- en jaargemiddelden.

1895 — 1907.

in percenten.

	6u voormiddag.			12u middag.			6u namiddag.			voor de drie uren gemiddeld.		
	Gem.	Grootste.	Kleinste.	Gem.	Grootste.	Kleinste.	Gem.	Grootste.	Kleinste.	Gem.	Grootste.	Kleinste.
Nov.	58	87	39	77	86	69	72	84	57	69	84	57
Dec.	67	87	32	82	89	67	77	84	65	76	86	60
Jan.	76	91	51	85	89	77	82	94	68	81	91	66
Feb.	80	91	57	85	92	70	79	90	51	81	89	59
Maart.	68	83	43	83	89	78	76	88	57	76	83	59
April.	54	82	37	80	85	72	68	80	57	67	82	57
Mei.	50	67	40	78	83	71	68	76	59	66	75	60
Juni.	59	72	28	77	86	62	66	82	49	67	79	48
Juli.	59	78	35	73	84	53	66	79	39	66	80	48
Augs.	53	74	33	65	84	47	60	73	37	59	76	42
Sept.	49	75	22	72	85	52	60	72	35	60	77	40
Oct.	49	65	30	78	88	66	64	84	49	64	79	52
Jaar.	60.2	69	54	77.8	82	73	70.0	76	63	69.4	75	64

Deze tabel geeft aanleiding tot de volgende opmerkingen.

De grootste schommeling van het gemiddelde voor gelijknamige maanden om

6u voorm. bedroeg 55 % en viel in December
12u middag „ 37 „ „ „ „ Augustus
6u nam. „ 40 „ „ „ „ Juli
de 3 uren tezamen „ 37 „ „ „ „ September.

De kleinste om

6u voorm. bedroeg 27 % en viel in Mei
12u middag „ 11 „ „ „ „ Maart
6u nam. „ 17 „ „ „ „ Mei
de 3 uren tezamen „ 15 „ „ „ „ Mei.

De uiterste gemiddelden waren om

6ᵘ voorm.	grootste	Jan./Febr.	91 %	kleinste	Sept.	22 %
12ᵘ middag	„	Februari	92 „	„	„	52 „
6ᵘ nam	„	Januari	94 „	„	„	35 „
de 3 uren te zamen	„	Januari	91 „	„	„	40 „

gevende voor de grootste variatie der bewolking tusschen ongelijknamige maanden respectievelijk 69, 40, 59 en 51 %.

Aan den voet der tabel zijn nog vermeld de grootste en kleinste uurlijksche jaargemiddelden (dus die voor het geheele jaar als *een* groep bijeengevat) en deze blijken te schommelen, om

6ᵘ voorm.	tusschen	69 %	en	54 %	of	15 %
12ᵘ middag	„	82 „	„	73 „	„	9 „
6ᵘ nam.	„	76 „	„	63 „	„	13 „
de 3 uren tezamen	„	75 „	„	64 „	„	11 „

De grootste bewegelijkheid ontmoet men alzoo steeds des morgens, de kleinste op den middag; de variatie der gemiddelde bewolking des avonds komt die der drie waarnemingsuren tezamen het meest nabij.

De kennis van den gemiddelden bewolkingsgraad en de variatie daarvan is voor de juiste beoordeeling van een klimaat — behoudens natuurlijk de bekendheid met de overige meteorologische factoren — nog niet voldoende. Men dient ook te weten, uit welke getallen dat gemiddelde is afgeleid. Een percentage van 50 bijv. ontstaat indien de lucht voortdurend half bewolkt is, zoodat men bij elke waarneming een 5 heeft te noteeren; het kan echter ook ontstaan wanneer, beurtelings gedurende een gelijk aantal dagen, een geheel bedekte en een geheel heldere hemel wordt gezien. In het eerste geval zou men een matig helder klimaat hebben, zonder wat men wel eens noemt „vroolijk weer", terwijl in het tweede geval dagen van hellen onafgebroken zonneschijn met donkere, ongezellig-trieste dagen zouden afwisselen. Men moet daarom weten in welke verhouding de bewolkingsgetallen 0—10 optreden.

Hiertoe is een statistiek opgemaakt van het aantal malen

dat elk bewolkingsgetal voorkwam, waarbij de drie waarnemingsuren afzonderlijk gehouden zijn evenals de maanden. Deze gegevens werden in percenten omgezet en in staat gebracht, waarbij onmiddelijk in het oog viel de groote zeldzaamheid der geheel heldere, en daarnevens de talrijkheid der gansch betrokken dagen. De hoogere cijfers kwamen overvloedig voor en veroorzaken het zoo hooge gemiddelde bewolkingsgetal van Tomohon.

Een soms vrij duidelijke afscheiding der moessons trad mede aan het licht en wettigde de groepeering der maanden volgens de seizoenen.

Bewolkingsgetal.	6ᵘ voorm.		12ᵘ middag.		6ᵘ nam.	
	Nov-April.	Mei-Oct.	Nov-April.	Mei-Oct.	Nov-April.	Mei-Oct.
0	1	3	—	—	—	1
1	9	17	0	2	3	7
2	6	10	0	3	3	8
3	8	10	1	4	6	9
4	5	6	2	5	4	6
5	6	6	3	4	6	5
6	5	4	6	7	6	7
7	8	9	16	16	10	12
8	7	8	16	18	8	10
9	15	15	32	28	22	20
10	29	11	23	13	31	15

De lagere bewolkingsgetallen komen in den westmoesson minder dikwijls voor dan in den oostmoesson; wolkenarme dagen zijn derhalve in November/April zeldzamer. Omgekeerd zijn de hoogere cijfers in dezen tijd veelvuldiger waargenomen dan in den oostmoesson en waren in November/April de donkere buiige dagen meer aan de orde.

Digitized by Google

Op de termen 0, 1 en 2 der bewolkingsschaal vielen tezamen:

	Nov./April	Mei/Oct.
6ᵘ voorm.	16 %	30 %
12ᵘ middag	0 „	5 „
6ᵘ nam.	6 „	16 „

en op de termen 8, 9 en 10:

	Nov./April	Mei/Oct.
6ᵘ voorm.	51 %	34 %
12ᵘ middag	71 „	59 „
6ᵘ nam.	61 „	45 „

van het totaal aantal observaties voor elk uur per moesson.

Verschilt in verband met den dagelijkschen gang der bewolking de groepeering van de cijfers voor elk der waarnemingsuren, zoodat deze niet vereenigd mogen worden, tusschen oost- en westmoesson is het onderscheid, hoewel goed merkbaar, niet van dien aard dat daarom de verbinding dier jaargetijden achterwege zou moeten blijven.

Derhalve zijn zij bijeengevoegd en ontstonden voor het geheele jaar de volgende uurlijksche veelvuldigheden:

Bewolkingsgetal.	Jaar.		
	6ᵘ v/m.	12ᵘ midd.	6ᵘ n/m.
0	2	—	0
1	13	1	5
2	8	2	6
3	9	3	8
4	5	4	5
5	6	4	6
6	5	6	7
7	9	16	11
8	8	17	9
9	15	30	21
10	20	18	23

Digitized by Google

zoodat van de uurlijksche waarnemingen vielen op:

					6ᵘ voorm.	12ᵘ middag.	6ᵘ nam.
de termen		0.1	en	2	23 %	3 %	11 %
„	„	8,9	„	10	43 „	65 „	53 „
of op							
de termen		0	en	1	15 %	1 %	5 %
„	„	9	en	10	35 „	48 „	44 „

Op den middag werd de hemel nimmer geheel wolkenvrij gezien; des avonds zeer zelden (0 beteekent: minder dan $\frac{1}{2}$ %) en ook 's morgens niet dikwijls. Daartegenover staat een kans op een gansch gesloten wolkendak van ± 20 %, en dit voor alle uren.

De luchtkoepel was half of meer bedekt om

6^u	voorm.	in	63 %	der	gevallen
12^u	middag	„	91 „	„	„
6^u	nam.	„	77 „	„	„

en men is gerechtigd om daar, waar zulke machtige hoeveelheden wolken onafgebroken uitgespreid blijven, zoodat zij den zonnestralen het doordringen beletten en het licht goeddeels tegenhouden, van een min of meer somber klimaat te spreken.

Men is overeengekomen om onder het begrip „heldere dagen" niet alleen die te rekenen waarop de bewolking werkelijk 0 was, doch ook die met een gemiddeld bewolkings-getal 1. In overeenstemming hiermede zijn dagen met een gemiddelden term 9 of 10 als „betrokken" aan te duiden.

Een bruikbare formule om uit deze heldere en betrokken dagen het gemiddelde bewolkingspercentage te berekenen, (welke ook voor de afzonderlijke uren kan gebezigd worden), is die van Kremser:

$$B_n = A + B \frac{b - h}{n}$$

waarin beteekenen

n	het	totaal	aantal	dagen	van	zeker	tijdvak
b	„	aantal	betrokken	„	„	dat	„
h	„	„	heldere	„	„	„	„
B_n	de	gemiddelde	bewolking	gedurende		„	„

Digitized by Google

A en B constanten, die afhangen van het klimaat en o. a. voor Midden- en Noord-Europa respect. 50 % en 51 % bedragen.

Voor Tomohon blijkt A = 46 % en B = 65 % te zijn, en neemt derhalve de formule dezen vorm aan:

$$B_n = 46\% + 65\% \frac{b - h}{n}$$

Berekent men hiermede de gemiddelde bewolking, in aanmerking nemende dat het aantal heldere dagen (0—1) bedroeg

	6ᵘ v.m.	12ᵘ midd.	6ᵘ nam.
	614	46	211
het aantal betrokken dagen (9 — 10)			
	1525	1960	1844
en het totaal aantal dagen (0 — 10)			
	4275	4107	4176
dan vindt men voor B_n			
	59.9 %	76.3 %	71.4 %
hetgeen van de waarden uit tabel X slechts			
	—0.3 %	—1.5 %	+ 1.4 %

afwijkt.

Gedurende de bewerking van het voorgaande mocht reeds herhaaldelijk een nauw verband tusschen windrichting en bewolking worden vermoed, welke samenhang nader is aan te toonen door daarstelling eener z.g. nephische windroos.

Deze is als volgt berekend.

De omstreeks 13000 wolken-observaties zijn eerst, onder inachtneming der 13000 gelijktijdig genoteerde windrichtingen, met hun bewolkingsfactor ingeschreven in 12 lijsten. n.l. een voor elke maand. De drie waarnemingsuren werden afzonderlijk gehouden, en tevens scheiding gebracht tusschen de windrichtingen, zoodat 12 × 3 × 16 = 576 kleine tabellen ontstonden. Die der tusschenstreken werden om vroeger verklaarde redenen over de lijsten der omliggende hoofd- en hoofdtusschenstreken verdeeld, waardoor het aantal windrichtingen tot 8, het aantal tabellen op 288 terugliep, bevattende elk de gedurende zekere maand op een bepaald uur

Digitized by Google

geobserveerde wolkencijfers, gerangschikt naar hunne grootte. Na optelling waren de sommen dier tabellen te vereenigen in 36 andere, voor de 12 × 3 uren, gevende elk het aantal malen, dat ieder bewolkingsgetal voorkwam. Dit aantal malen had nu kunnen dienen om een percentische opgave te berekenen van de veelvuldigheid der afzonderlijke waarnemingstermen in een bepaalde windrichting, doch daarmee was de eenvoudigheid niet bevorderd geworden, omdat het aantal tabellen op 36 zou gebleven zijn. Om het overzicht gemakkelijker te maken was samenvoeging onvermijdelijk, waartoe voor elke windrichting ieder bewolkingsgetal vermenigvuldigd werd met het aantal malen dat het voorkwam, de gedeeltelijke producten opgeteld en gedeeld door het aantal observaties, ten gevolge van welken greep de gemiddelde bewolking bekend werd.

Wijl door deze bewerking elke tabel op slechts acht getallen werd teruggebracht, viel het niet moeilijk ze gezamenlijk te vervangen door drie andere, waarin op elk uur voor iedere maand bij elke windrichting het gemiddeld bewolkingspercentage voorkomt. Daar deze getallen nog te veel afhankelijk bleken van het ongelijkmatig aantal observatien, waaruit zij ontstonden, zijn ten slotte alleen de seizoenen gegroepeerd. De gemiddelden waren:

	6ᵘ voorm.		12ᵘ middag.		6ᵘ nam.	
	Nov.-April.	Mei-Oct.	Nov.-April.	Mei-Oct.	Nov.-April.	Mei-Oct.
N	65 %	46 %	82 %	82 %	73 %	77 %
NO	55 „	50 „	80 „	80 „	67 „	60 „
O	62 „	57 „	81 „	71 „	63 „	60 „
ZO	56 „	53 „	73 „	70 „	59 „	60 „
Z	56 „	50 „	78 „	69 „	71 „	57 „
ZW	70 „	62 „	81 „	74 „	82 „	76 „
W	75 „	58 „	84 „	81 „	79 „	73 „
NW	72 „	61 „	83 „	83 „	78 „	77 „

Digitized by Google

Meer dan die uit het oosten zijn de westelijke winden de eigenlijke wolkenvormers. Op den middag, wanneer de dagwind uit het NW-kwadrant blaast, voeren ook de noordelijke winden meer wolken aan, nog merkbaar in het percentage van den avond.

In den noordwestmoesson is de hemel voortdurend meer bedekt dan in Mei/October, en dit geldt voor elke windrichting.

De beide jaarhelften bijeengenomen geven voor het geheele jaar tot resultaat:

	6u v/m.	12u middag.	6u n/m.
N	60 %	82 %	74 %
NO	52 „	80 „	63 „
O	58 „	73 „	61 „
ZO	53 „	70 „	59 „
Z	51 „	70 „	59 „
ZW	67 „	77 „	79 „
W	71 „	83 „	78 „
NW	71 „	83 „	78 „

Grafisch voorgesteld loopen deze drie reeksen nagenoeg parallel, hetgeen trouwens ook te zien is aan de hieronder opgegeven afwijkingen der middelwaarden:

	6u v/m.	Middag.	6u n/m.
N	0 %	5 %	5 %
NO	—8 „	3 „	— 6 „
O	—2 „	—4 „	— 8 „
ZO	—7 „	—7 „	—10 „
Z	—9 „	—7 „	—10 „
ZW	7 „	0 „	10 „
W	11 „	6 „	9 „
NW	11 „	6 „	9 „

Digitized by Google

De drie uren saamgevat leveren eindelijk de nephische windroos:

N	3 %
NO	—4 „
O	—5 „
ZO	—8 „
Z	—9 „
ZW	6 „
W	9 „
NW	9 „

waarvan de getallen te beschouwen zijn als afwijkingen van het gemiddelde bewolkingspercentage 69.4, in tabel IX gevonden.

De winden uit het NW-kwadrant, gelijk vroeger aangetoond de veelvuldigste, produceeren bovendien ook de grootste wolkenmassa's. Anders staat het met de toch reeds minder talrijke winden uit het ZO-kwadrant. Vanuit zee komende stooten zij tegen de oosthellingen der aan de oost- en zuidzijde van Tomohon gelegen bergreeksen, worden dan opwaarts gedreven, verliezen door condensatie een deel van den medegedragen waterdamp, storten over de bergkammen heen, strijken langs het watervlak van het Telaga Tondano, waar zij intusschen geen tijd genoeg vinden om zich opnieuw ten volle te verzadigen, en komen eindelijk als betrekkelijk droge winden te Tomohon aan. Boven het land wegens hun kleiner waterdampgehalte spoedig verwarmd, stijgen zij op zonder daarbij een zoo overvloedige wolkenvorming te veroorzaken als de tusschen de alleenstaande bergen doorkomende, zwaar-vochtige luchtstroomen uit het NW-kwadrant, staan krachtig, soms met groote standvastigheid door en brengen dan op den duur droog, warm, vaak drukkend weer. (Zie de aanhaling uit 's heeren LIMBURGS mededeeling op blz. 37).

De NW-winden dragen waterdamp, en daarmede een groote betrekkelijke vochtigheid aan. Zij ontlasten zich herhaaldelijk, met korte tusschenpoozen, soms zelfs vrij plotseling en veroorzaken dan buiig weer. Dieper landwaarts in gekomen

Digitized by Google

en verwarmd, vormen zij opstijgende luchtstroomen, die nog damp genoeg bezitten om op bepaalde hoogten enorme wolkenmassa's te doen ontstaan.

Merkwaardig is, bij de nephische windroos, de snelle verandering der gemiddelde bewolking bij overgang van zuidelijke winden in zuidwestelijke en omgekeerd. Bij Z het geringst, is het wolkencijfer bij ZW. ineens 15 °/₀ grooter geworden en bereikt reeds bij W het maximum, dit handhavende tot NW. De oorzaak van dit verschijnsel zal men wel moeten zoeken in de omstandigheid, dat ongeveer recht zuidwaarts van Tomohon, waar het bergmeer zijn westoever bespoelt, de haaks ten opzichte der windrichting gelegen bergketen een einde neemt en dus de vochtigheid niet meer uit de winden kamt. Juist bij de tegenoverliggende streken, tusschen N en NO, ziet men een soortgelijke verandering, hoewel zwakker. In het NO^{sten} beginnen dan ook de bergreeksen weer. Wel is waar is het ook westwaarts van Tomohon bergachtig, doch daar zijn het meer alleen staande toppen of wel, als in het westen, radiale ruggen, die de luchtstroomen meer geleiden dan belemmeren.

De windrichtingen, waarbij de grootste en kleinste gemiddelde bewolking optreedt, zijn W-NW en Z-ZO; zij liggen alzoo niet diametraal. Het bewolkingspercentage, bij die winden waargenomen, toont een verschil van 18 °/₀, welk bedrag juist zoo groot is als het verschil in uitgebreidheid tusschen de gemiddelde bedekking des hemels om 6^{u} 's morgens en op den middag, d. i. — voor zoover betreft dit laatste — het verschil goeddeels ontstaan onder invloed van den (NW^{ken}) dagwind en (ZO^{ken}) nachtwind.

REGEN.

Dr. VAN DER STOK schreef: „Ofschoon voor de praktijk, d. i. in den regel voor de beooordeeling der geschiktheid voor verschillende cultuurplanten, de kennis van den regelval van groot gewicht is, zal het

Digitized by Google

toch iedereen, die een reeks waarnemingen aan een bewerking onderwerpt, meestal tegenvallen, dat er zoo weinig bepaalde resultaten uit af te leiden zijn.

De tijd is nog niet zoover achter ons, dat men meende slechts een regenmeter te moeten plaatsen, om binnen korten tijd een oordeel te kunnen vellen over invloed van ontwouding, geschiktheid voor cultuurplanten enz.; aan deze verwachtingen is natuurlijk niet geheel en al voldaan: regenval is een veel te ruw, veel te grillig natuurverschijnsel dan dat men spoedig daaruit een beeld van het klimaat zou kunnen ontwerpen.

Voor de studie van den invloed van bosschen is kennis van den regenval alléén, geheel en al onvoldoende; de twee reeksen uit wier vergelijking ten slotte die invloed zou moeten blijken, zullen altijd òf te kort blijken, òf wegens andere dan tijdsredenen onvergelijkbaar zijn.

Voor de beoordeeling van cultuurplannen echter kan kennis van den regenval op een plaats inderdaad wél voordeel opleveren, mits men door vergelijking met andere, omliggende plaatsen, voor welke zeer lange waarnemingsreeksen bestaan, zich vergewisse van de uitersten die kunnen optreden en mits men niet alleen op de hoeveelheid regen, maar ook en voornamelijk zijn conclusie grondt op de *wijze waarop* de regen optreedt: in zware of niet zware buien; de kennis van het aantal buien en den regenval per bui zou voor dit onderzoek veel meer waard zijn, dan die van maand- of dagsommen, vooral indien deze waarneming gepaard ging met observatie der bewolking of van den zonneschijn".

Daar de observatie der buien echter een voortdurende opmerkzaamdeid vordert en waarneming op ongelegen tijden, wordt zij zelden toegepast. Op observatoria bezigt men voor dit doel zelfregistreerende regenmeters, welke instrumenten ook reeds elders: op proefstations, plantage's etc, hun intrede hebben gedaan; een 15-tal zijn, voor zoover bekend, in Nederlandsch-Indië thans in gebruik.

Digitized by Google

Reeds vóór November 1895 met het doen van regenwaarnemingen aangevangen, ontving den heer Limburg in Maart 1899 een instrument van gouvernementsmodel, waarmede in April d. a. v. de metingen werden voortgezet.

Uit deze waarnemingen werd getrokken:

Tabel XI.

REGENVAL TE TOMOHON.
Maandelijksche hoeveelheid in milimeters.
1895 — 1907.

	1895/96	96/97	97/98	98/99	99/00	00/01	01/02	02/03	03/04	04/05	05/06	06/07	Gem
Nov.	259	260	318	429	105	153	386	135	248	326	221	194	[illegible]
Dec.	296	390	336	202	351	180	203	228	220	189	44	279	[illegible]
Jan.	334	271	268	404	165	316	190	120	333	234	340	317	[illegible]
Feb.	273	339	256	333	290	388	456	290	276	160	83	156	[illegible]
Mrt.	116	220	291	308	169	294	157	271	256	145	169	412	[illegible]
April.	180	137	303	199	173	230	312	71	312	182	368	148	[illegible]
Mei.	166	197	281	249	383	162	293	316	311	303	412	329	[illegible]
Juni.	254	115	262	165	201	232	36	203	108	224	165	263	[illegible]
Juli.	86	201	242	32	145	279	6	334	98	58	96	224	[illegible]
Augs.	32	115	178	39	254	63	15	129	70	153	199	54	[illegible]
Sept.	149	304	289	84	238	49	4	184	68	215	117	57	[illegible]
Oct.	84	59	107	228	120	532	108	261	397	272	448	177	[illegible]
Jaar.	2229	2608	3131	2672	2594	2878	2166	2542	2697	2461	2662	2610	[illegible]

Geen enkele maand bleef zonder regen, zelfs niet in het regenarme jaar 1902, toen bijna overal elders lange droogteperioden voorkwamen. De tabel wijst echter duidelijk den grooten invloed van dat abnormale jaar aan, want de getallen 6,15 en 4 voor Juli, Augustus en September zijn de kleinste maandsommen gedurende het geheele waarnemingstijdperk.

De groote wisselvalligheid van den regenval komt ook hier weer sprekend op den voorgrond. Het getal 44 bijv. voor de laatste maand van 1905 maakt een zonderling figuur tusschen de groote hoeveelheden, gewoonlijk in December

neergestort. Juist daarom dienen de regenwaarnemingen dan ook zoo lang te worden voortgezet, anders zijn de gemiddelden niet nauwkeurig genoeg. In Europa neemt men het resultaat uit een 35-jarige reeks als praktisch juist aan; gewoonlijk is de fout dan niet grooter dan 2 %. De regenrijke indische eilanden behoeven eveneens een lange serie. Te Batavia is blijkens de thans reeds 44 jaren voortgezette meting de gemiddelde jaarlijksche regenval 1800 m.m. De uiterste jaarsommen waren 2397 en 1177 m.m., die respectievelijk 33 en 35 % van het gemiddelde afwijken.

De jaarsommen doen voor Tomohon een gemiddelde regenmassa van 2605 m.m. kennen. In verband met de tot heden gemeten uitersten van 3131 en 2166 m.m. mag men die waarde wel tot enkele percenten juist achten. Ondanks de afwezigheid van regenvrije maanden is de jaarsom niet bepaald hoog te noemen en maakt zij reeds den indruk dat het wel dikwijls, maar niet hard regent. Meer licht hieromtrent levert de vergelijking van den regenval met het aantal regendagen uit:

Tabel XII.

REGENVAL TE TOMOHON.
Maandelijksch aantal regendagen.
1895 — 1907.

	1895/96	96/97	97/98	98/99	99/00	00/01	01/02	02/03	03/04	04/05	05/06	06/07	Gem.
ov.	23	26	19	23	15	17	24	14	21	23	16	5	18.8
ec.	27	31	21	25	23	17	18	21	25	18	11	23	21.7
an.	27	24	30	30	16	25	27	20	26	18	27	23	24.4
eb.	27	26	26	26	21	24	24	22	21	19	12	21	22.4
rt.	19	25	22	29	21	25	18	22	25	11	9	21	20.6
pril.	17	14	27	22	17	20	22	9	20	14	24	24	19.2
ei.	14	23	24	19	21	21	18	19	18	24	20	21	20.2
uni.	28	16	24	16	17	20	6	19	10	11	16	18	16.8
uli.	10	20	25	6	16	19	2	20	11	9	9	13	13.3
ug.	5	15	17	6	9	15	1	12	9	8	16	6	9.9
ept.	9	22	24	6	19	6	2	11	10	12	17	9	12.3
ct.	13	14	21	16	13	19	13	17	22	19	26	17	17.5
aar.	219	256	280	224	208	228	175	206	218	186	203	201	217.1

Digitized by Google

In den eigenlijken regentijd is het aantal regendagen zeer groot, terwijl het zelfs in den oostmoesson dikwijls meer dan de helft van het aantal waarnemingsdagen bedroeg. De regenval verdeelt zich derhalve over een groot aantal dagen, hetgeen tot een kleine intensiteit per etmaal voert. Nadere bevestiging hiervan schenkt:

Tabel XIII.

REGENVAL TE TOMOHON.

Grootste hoeveelheid regen in 24 uren in millimeters.

1895 — 1907.

	1895/96	96/97	97/98	98/99	99/00	00/01	01/02	02/03	03/04	04/05	05/06	06/07	Ge[illegible]
Nov.	46	33	64	80	17	35	48	57	42	63	41	117	[illegible]
Dec.	70	82	61	36	58	41	70	32	30	38	10	56	[illegible]
Jan.	65	56	68	45	41	65	46	30	48	46	114	66	[illegible]
Febr.	51	45	54	71	46	83	66	67	60	37	27	28	[illegible]
Mrt.	20	49	83	50	34	49	40	54	29	43	59	127	[illegible]
April.	45	34	42	25	47	35	54	35	61	49	49	21	[illegible]
Mei.	43	51	83	43	45	20	81	67	50	56	75	83	[illegible]
Juni.	49	29	44	36	42	44	15	42	33	55	45	58	[illegible]
Juli.	39	59	51	16	21	81	3	77	27	15	47	80	[illegible]
Aug.	13	28	52	15	91	17	15	37	39	50	53	43	[illegible]
Sept.	42	101	103	48	59	20	3	39	17	55	31	14	[illegible]
Oct.	14	12	18	51	27	141	16	47	52	54	68	33	[illegible]
Jaar.	70	101	103	80	91	141	81	77	61	63	114	127	[illegible]

Werkelijk regenrijke dagen zijn blijkens deze tabel niet veelvuldig. In 58 van de 144 maanden bleven dagen met een regenval van 50 m.m. of meer achterwege, een hoeveelheid neerslag, voor Insulinde verre van zeldzaam. De nog volstrekt niet buitensporige regenmassa van 100 m.m. (en daarboven) als maximum dagelijksche regenval kwam in slechts 6 maanden voor.

Eenu ittrekseld er drie laatstvoorgaande tabellen is — behalve nog eenige nieuwe verhoudingen — te vinden in

Digitized by Google

TABEL XIV.

REGENVAL TE TOMOHON.

Gemiddelde en uiterste waarden voor elke maand.

1895 — 1907.

	Maandel. regenval.				Aantal regen-dagen.			Grootste hoeveelheid in 24 uren.		Gemidd. regenval per		Regen waarschijnlijkheid.
	Gemidd.	Gemidd., de maand op 30 dagen gerekend.	Grootste.	Kleinste.	Gemidd.	Grootste.	Kleinste.	Gemidd.	Grootste.	Regendag.	Dag.	
	m.m.	m.m.	m.m.	m.m.				m.m.	m.m.	m.m.	m.m.	%
Nov.	253	253	429	105	18.8	26	5	54	117	13.4	8.4	63
Dec.	243	235	390	44	21.7	31	11	49	82	11.2	7.8	70
Jan.	274	265	404	120	24.4	30	16	58	114	11.2	8.8	79
Febr.	275	295	456	83	22.4	27	12	53	83	12.3	9.8	80
Mrt.	234	226	412	116	20.6	29	9	53	127	11.4	7.5	66
April.	218	218	368	71	19.2	27	9	41	61	11.4	7.3	64
Mei.	284	275	412	162	20.2	24	14	58	83	14.1	9.1	65
Juni.	186	186	263	36	16.8	28	6	41	58	11.1	6.2	56
Juli.	150	145	334	6	13.3	25	2	43	81	11.3	4.8	43
Aug.	108	105	254	15	9.9	17	1	38	91	10.9	3.5	32
Sept.	147	147	304	4	12.3	24	2	44	103	12.0	4.9	41
Oct.	233	225	532	59	17.5	26	13	44	141	13.3	7.5	56
Jaar.	2605	—	3131	2166	217.1	280	175	92	141	12.0	7.1	59

Van maanden met een gemiddeld kleine besproeiing is te Tomohon geen sprake. Augustus, de minst bedeelde, brengt nog een regenhoogte van meer dan 100 m.m.; de hieraan een kwartaal voorafgaande natste maand neemt een driemaal zoo groote hoeveelheid voor haar rekening. In den westmoesson zijn de maandsommen vrij overeenkomstig en schijnt de regen dan meer gelijkmatig te vallen. Men moet zich bij deze beoordeeling echter niet door den schijn laten misleiden en de ongelijke lengte der maanden in het oog houden. Daarom verdient het aanbeveling die sommen te herleiden tot hetgeen zij naar evenredigheid vermoedelijk zouden geweest zijn indien alle maanden 30 dagen telden.

Digitized by Google

Deze kleine bewerking is in de tweede kolom ten uitvoer gebracht. Het bedriegelijke der vroegere voorstelling blijkt nu ten volle, vooral ook omdat de grootste regenval thans naar Februari is verhuisd, hoewel Mei toch nog een eigenaardigen rol blijft spelen. In de overige maanden verloopen de sommen nu niet onregelmatiger dan men van een zoo grillig element als de regen verwachten mag. De vermeende standvastigheid gedurende den westmoesson is door de herleiding eveneens verdwenen, althans sterk verminderd.

Toch is de gevolgde reductie-wijze eigenlijk nog niet goed, want men heeft daarmede het jaar op 12 × 30 dagen teruggebracht, terwijl de 12 herleide maanden een jaarsom van 2575 m.m. leveren; twee feiten met de werkelijkheid in strijd. Beter is het daarom de volgende methode te volgen.

De maandsommen worden in percenten van de jaarsom uitgedrukt en dan vergeleken met hetgeen zij zouden geweest zijn indien diezelfde jaarsom, gelijkmatig over alle dagen verdeeld, was neergestort. Naar gelang hunner lengte van 31, 30 of 28 dagen zou in het laatste geval aan de maanden 8.5, 8,2 of 7.7 % dier jaarmassa zijn toegemeten. Voor Tomohon ziet de bewerking er aldus uit:

MAAND.	Werkelijk gemiddelde in % van de jaarsom 2605 m.m. a	Zou zijn bij evenredige verdeeling der jaarsom 2605 m.m. b	Afwijking van het werkelijk gemiddelde. a — b
November.	9.7 %	8.2 %	1.5 %
December.	9.3 „	8.5 „	0.8 „
Januari.	10.5 „	8.5 „	2.0 „
Februari.	10.6 „	7.7 „	2.9 „
Maart.	9.0 „	8.5 „	0.5 „
April.	8.4 „	8.2 „	0.2 „
Mei.	10.9 „	8.5 „	2.4 „
Juni.	7.1 „	8.2 „	—1.1 „
Juli.	5.8 „	8.5 „	—2.7 „
Augustus.	4.1 „	8.5 „	—4.4 „
September.	5.6 „	8.2 „	—2.6 „
October.	9.0 „	8.5 „	0.5 „

Digitized by Google

De getallen der laatste kolom, de zuivere afwijkingen gevende onafhankelijk van de lengte der maanden en de grootte van den jaarlijkschen regenval, ontvingen den naam van „betrekkelijke afwijking" (relatiever Excess, écart pluviométrique relatif).

Behalve de grootere nauwkeurigheid dezer methode boven de voorgaande heeft zij nog het voordeel kleinere getallen te bezigen en daarom meer sprekend te zijn. Tomohon stelt dit weer goed in het licht. Dat n.l. Meî iets bijzonders vertoont, werd reeds opgemerkt. Bij November, waar de onregelmatigheid veel geringer is, viel dit, de wispelturigheid van den regen in aanmerking genomen, veel minder op en zou men er allicht niet verder op gelet hebben. Het relatief exces stelt de zaak echter duidelijker op den voorgrond en laat voor November een afwijking zien, drie maal zoo groot als in de voorgaande, en dubbel zoo groot als in de volgende maand, terwijl zij bij een normaal verloop daar tusschen in moest liggen.

De eigenaardige rol van Mei wordt dus door November gedeeld, hoewel in mindere mate. Voor het uitspringen van beide maanden boven de andere moet natuurlijk een oorzaak zijn, welke in dit geval niet ver te zoeken is. De verklaring is eenvoudig de volgende.

Tomohon, op ruim 1° N.Br. gelegen, bevindt zich in het gebied der equatoriaal-zone met dubbelen regentijd, welke strook door de parallellen van 10° N. en Z. wordt ingesloten. De regentijden bereiken hun hoogtepunt bij den zenithstand der zon, dat is voor genoemde plaats omstreeks de 2e helft van Maart en September. De droogste perioden vallen daar tusschen in, dus in de laatste helft van Juni en December. Maar nu ligt Tomohon tevens op het terrein der moessons, wier invloed groot genoeg is om den dubbelen regentijd te verstoren. Die storing is zoo krachtig, dat de dubbele periode in een enkele versmelt. Zij komt het beste uit in de volle moessonmaanden, wijl dan de bestendigheid van den wind op haar toppunt staat. Daarentegen is zij niet in staat om

in de kenteringen, met de alsdan weinig standvastige winden, den dubbelen regentijd ten volle te bedekken en treedt deze op zijn beurt schijnbaar verstorend ten opzichte der moessonregens op.

In Februari versterken westmoesson en één regenperiode van den dubbelen regentijd elkaar en heeft men de rijkelijkste besproeiing; in Augustus steunen oostmoesson en een droogteperiode elkaar en valt de grootste droogte in. In de maanden Mei en November wordt de kentering overvleugeld door het laatste gedeelte van den eersten, resp. tweeden regentermijn van den dubbelen regentijd en treden de neerslagverschijnselen sterker op. Uit dien beurtelingschen kamp en samengang wordt een gecombineerd stelsel geboren, hetgeen wel aan de jaarlijksche beweging der zon beantwoordt, doch — voor Tomohon — twee maanden naar achteren is verschoven. Bij vergelijking der merkwaardigste data van den zonsomloop met de maxima en minima van het relatief exces blijkt dit gemakkelijk.

Lentepunt	21 Mrt.	Relat. exces.	± 16 Mei	2.4 %	Windrichting.	± 16 Mei Z 63° O	Bestendigheid.	13
Nke Zonnestand	21 Juni.		± 16 Aug.	—4.4 „		± 16 Aug. Z 26° O		68
Herfst equinox	22 Sept.		± 16 Nov.	1.5 „		± 16 Nov. N 75° W		20
Zke Zonnestand	21 Dec.		± 16 Feb.	2.9 „		± 16 Feb. N 30° W		54

De cijfers van het relatief exces, uit waarnemingen gedurende een geheele maand afgeleid, zijn feitelijk alleen geldig voor het midden der betrokken maand, waarom dan ook telkens de 16e dag is opgegeven. Dit geldt eveneens voor de aan tabel III ontleende windrichting en bestendigheid. Men ziet dat de tijden der grootste bestendigheid (tevens de maxima uit die tabel) samenvallen met die van het grootste en kleinste relatief exces, terwijl de kleinste bestendigheidscijfers (zijnde de minima uit de tabel) gelden voor de maanden Mei en November met hunne schijnbaar abnormale afwijkingen.

Behalve het vorengenoemde bevat tabel XIV verder nog de grootste en kleinste maandsommen van den regenval, overgenomen uit tabel XI. De sterkste schommelingen komen, als gewoonlijk, in de minder waterrijke maanden voor. De

Digitized by Google

betrekkelijk wijdste valt in September, de kleinste in Mei.

Het gemiddeld aantal regendagen loopt nagenoeg evenwijdig met den gemiddelden regenval. Augustus heeft de minste, Februari naar verhouding de meeste regendagen. De grenzen, waartusschen het aantal regendagen zich beweegt, liggen blijkens de vermelde uitersten wel ver uiteen, maar toch minder dan bij den regenval.

De naastvolgende kolommen hebben de grootste hoeveelheid in 24 uren tot onderwerp. De gemiddelden hiervan zijn — voor Indië — zeer matig en bevestigen de afwezigheid van zwaren, langdurigen neerslag. Het op 4 October 1901 gemeten bedrag van 141 m.m. bleef de grootste watermassa, in één dag neergedaald.

In vergelijking met de resultaten, op andere plaatsen verkregen, is deze hoeveelheid klein. Het karig met regen bedeelde Probolingo (1113 m.m. per jaar) noteerde een etmaal van 250 m.m., Buitenzorg bracht het tot 260 m.m., Batavia tot 286 m.m. Te Saparoea viel 19 Juli 1890 meer dan 400 m.m., zoodat de regenmeter overliep en de werkelijke hoeveelheid onbekend bleef. Te Besokor, in de residentie Semarang gelegen, stortte van 31 Januari 1901 v/m 10^u tot 1 Februari 1901 v/m 10^u 511 m.m. neer. Voor zoover bekend is dit in Oost-Indië tot heden toe het maximum, maar elders komen nog heel wat grootere regenstroomen voor. Als rijkelijkste watervloed is te noemen die, op 24 Juni 1876 te Cherrapunje in Britsch Indië waargenomen; de diepte van de gevallen waterlaag bedroeg niet minder dan 1036 m.m.

In de Minahassa bleven dagen van flinken regenval evenmin achterwege, getuige de hoeveelheid van 244 m.m., waarvoor Menado, en die van 204 m.m., waarvoor het zeer nabij Tomohon gelegen Masarang geboekt staat.

Zijn te Tomohon dagen met grooten regenval schaars, ook die met langdurige besproeiing zijn weinig talrijk. Volgens mededeeling van den heer Limburg komen dagen, waarop het onafgebroken doorregent, aldaar weinig of niet voor. Is er eens een extra groote regenval, dan wordt die meer

Digitized by Google

veroorzaakt door buien, welke vooral in de kentering, vrijwel op bepaalde tijden van den dag, doorbreken.

In tabel XIV is voorts nog opgegeven de gemiddelde hoeveelheid regen per regendag, een voor Insulinde weinig veranderlijk element. Over geheel den archipel gemiddeld 16.5 m.m. bedragende, maakt Tomohon met 12.0 m.m. een vrij poover figuur. Buiten de Minahassa komt dergelijke kleine intensiteit op slechts enkele regenstations voor.

De laatste kolom eindelijk toont de regenwaarschijnlijkheid aan. Februari staat met een kans van 80 % bovenaan, komende de kleinste van 32 % op Augustus. Voor het geheele jaar is de gemiddelde waarschijnlijkheid 59 %, en mag men derhalve van elke 5 dagen er op 3 met regen rekenen. Deze groote regenkans heeft Tomohon gemeen met de meeste bergstations op West-Java en van de Padangsche bovenlanden. Zij staat scherp tegenover die van het naburige Gorontalo, waar Juni 34 % als grootste, September 13 % als kleinste, het geheele jaar 27 % als gemiddelde regenwaarschijnlijkheid bezit.

Gelijk reeds werd aangestipt is behalve de kennis van de gemiddelde hoeveelheid regen en het aantal regendagen vooral ook noodig te weten de wijze *hoe* de regen optreedt. Ten einde dit met juistheid te kunnen nagaan is een zelfregistreerende regenmeter onontbeerlijk, omdat alleen met behulp van een zoodanig instrument duur en intensiteit der afzonderlijke buien behoorlijk zijn waar te nemen. Hoewel deze noteeringen voor Tomohon ontbreken, is er toch in die richting nog wel wat meer uit de onderhavige observatiën te halen dan het voorgaande alléén. Zoo bijv. de oplossing der vraag, in welke hoeveelheden het hemelwater op verschillende dagen neerviel en hoe zich die dagen volgens hunnen regenval groepeeren.

Daar tot Maart 1899 alleen de maandelijksche sommen opgegeven zijn, kon bedoeld onderzoek eerst van af April d.a.v. aanvangen, en is, om bij een vol aantal jaren te blijven,

Digitized by Google

tot Maart 1907 doorgezet. Voor dit 8-jarig tijdvak zijn de dagen van gelijke regenhoogte volgens de seizoenen uitgezocht en in groepen bijeengevoegd, uit welke bewerking onderstaand resultaat werd verkregen.

Aantal regendagen, naarmate der hoeveelheid neerslag in groepen gerangschikt.

Regen in m.m.		Nov.—April.	Mei—Oct.		Jaar.	
1		149	93		242	
2— 5		274	163		437	
6— 10		164	139		303	
11 — 20		181	138		319	
21— 30		74	58		132	
31— 40		42	28		70	
41— 50		28	29		57	
51— 75		21	18		39	
76—100		1	4		5	
101—>		3	1		4	
Som.		937	671	.	1608	

In overeenstemming met de door geheel den archipel aangenomen gewoonte zijn onderdeelen van millimeters verwaarloosd, behalve wanneer die bedragen grooter dan $^1/_2$ m.m. waren, in welk geval zij als geheele m.m. werden genoteerd. Een regenval van 1 m.m. beteekent dus, dat er $^1/_2$ m.m. of meer doch minder dan $1^1/_2$ m.m. water viel, enz.

Regendagen van 1 m.m. kwamen veel voor; die van 2—5 m.m. waren gezamenlijk dubbel zoo talrijk. Ook de groepen 6—10 en 11—20 m.m. staan numeriek hooger, doch vanaf 20 m.m. begint de snelle daling. De groepen 41—50 en 51—75 m.m. zijn nog slechts zeer matig bezet, en daarboven heerscht een bepaalde armoede, vermits in 8 jaren tijds maar 5 dagen met 76—100, en 4 met 101 m.m. of meer neerslag passeerden.

Daar in den westmoesson de kans op regen grooter is en dientengevolge het aantal regendagen alsdan klimt, kunnen

Digitized by Google

beide seizoenen beter vergeleken worden door bovenstaande reeksen uit te drukken in percenten der aan haren voet te vinden sommen. Dit is geschied in ondervolgende kleine tabel.

Aantal regendagen, naarmate der hoeveelheid neerslag in groepen gerangschikt, uitgedrukt in percenten.

Regen in m.m.	Nov.— April.	Mei— Oct.	Jaar.
1	16	14	15
2— 5	29	24	27
6— 10	18	21	19
11— 20	19	21	20
21— 30	8	8	8
31— 40	5	4	4
41— 50	3	4	4
51— 75	2	3	3
75—100	0	1	0
101—>	0	0	0

Dagen met kleinen regenval — tot 5 m.m. — komen naar verhouding het meest in den westmoesson voor. De andere jaarhelft houdt het record der dagen met grooteren neerslag. Het verschil is echter luttel en bedraagt 1 à 3 %. Etmalen met meer dan 100 m.m. zijn percentisch te gering in aantal om nog eenig cijfer te erlangen.

Op rekening van de hoeveelheden tot 20 m.m. komen reeds 81 % (westmoesson 82, oostmoesson 80) der regendagen; de groep 21 — 30 eischt 8 %, de twee volgende tezamen evenveel, en blijft er ten slotte maar 3 % (westmoesson 2, oostmoesson 4) over voor dagen met den voor Tomohon overvloedigen regenval van meer dan 50 m.m. Overstroomingen behoeven derhalve niet gevreesd te worden.

Wenscht men de groepsgewijze verdeeling in percenten te weten van *alle* dagen, die van „geen regen" inbegrepen, welke vraag eveneens niet zonder belang is voor den landbouwer, dan komt daaraan te gemoet een tabel, op gelijke wijze te berekenen als de laatstvoorgaande.

Digitized by Google

Aantal dagen, naarmate der hoeveelheid neerslag in groepen gerangschikt, uitgedrukt in percenten.
(regenlooze dagen inbegrepen).

Regen in m.m.		Nov.— April.	Mei— Oct.		Jaar.	
0		36	55		45	
1		10	7		8	
2— 5		19	11		15	
6— 10		12	9		10	
11— 20		12	9		11	
21— 30		5	4		5	
31— 40		3	2		3	
41— 50		2	2		2	
51— 75		1	1		1	
76—100		0	0		0	
101— >		0	0		0	

De droge dagen vroegen 45 °/₀ van den duur van het 8-jarig tijdperk (dat is iets meer dan de 100—59 = 41 °/₀, in tabel XIV voor het geheele observatietijdvak afgeleid), latende 55°/₀ aan de regendagen. Op 44°/₀ viel 20 of minder m.m. hemelwater, op 5 % 21—30 m.m., op nog eens 5 % 31—50 m.m. De groep 51—75 m.m. verkreeg 1 %: die daarboven komen niet meer in aanmerking.

Een en ander bevestigt opnieuw de conclusie: het regent te Tomohon wel veelvuldig, doch niet sterk.

In de waarnemingen liggen verder nog voldoende gegevens tot oplossing van een vraagstuk, niet minder gewichtig dan het voorgaande, n.l. dat der droogte- en regenperioden. Te weten hoeveel dagen achtereen er kunnen verloopen zonder eenige, zelfs maar geringe, hoeveelheid regen, kan even nuttig zijn als kennis van de dagenreeks, waarin gedurende ieder etmaal meer of minder neerslag te wachten is. Het eerste geeft een ruw beeld van den graad van droogte, waaraan de landstreek onderworpen is, terwijl het tweede o.a. kan te pas komen bij de uitvoering van waterbouwkundige werken, als: graven van kanalen, sluizenbouw, etc.

Een gedeeltelijke beantwoording levert de tabel van den maandelijkschen regenval, en wel in zooverre dat, waar elke

Digitized by Google

maand nog regen bracht, een droogteperiode nooit langer dan bijna twee maanden duren kon. Omtrent den duur der regenperioden wordt daarmede echter niets opgehelderd en blijft een rechtstreeks onderzoek onafwijsbaar.

Om dit te bewerkstelligen is een statistiek opgemaakt van het aantal elkaar onafgebroken opvolgende dagen waarop het regende, en eveneens van die, waarop neerslag achterwege bleef.

Deze aanteekeningen gaven na verzameling en groepeering:

TABEL XV.

REGENVAL TE TOMOHON.

Aantal malen dat het gedurende een zeker aantal achtereenvolgende dagen regende of droog bleef.

1899 — 1907.

Aantal dagen.	Jan.	Feb.	Mrt.	April.	Mei.	Juni.	Juli.	Augs.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jaar.
Regenperioden.													
1 — 5	17	20	26	37	33	44	35	27	28	37	40	34	378
6 — 10	6	6	5	5	8	3	3	5	3	6	2	7	59
11—15	4	3	4	1	2	—	1	—	—	1	2	3	21
16—21	2	1	—	1	—	—	—	—	—	—	1	—	5
langste periode in dagen.	18	18	15	16	14	7	12	7	9	14	21	12	21
gem. aantal dagen van eene periode.	6.4	5.0	4.4	3.4	3.8	2.4	2.3	2.5	2.6	3.3	3.0	3.6	3.5
Droogteperioden.													
1 — 5	28	30	31	40	39	44	31	23	25	39	43	37	410
6 — 10	2	—	1	4	2	3	6	2	4	3	3	4	34
11—15	—	1	1	—	—	1	—	5	2	—	1	—	11
16—42	—	—	1	—	—	1	1	2	2	—	—	—	7
langste periode in dagen.	9	11	18	9	6	18	42	24	27	10	14	9	42
gem. aantal dagen van eene periode.	2.2	1.9	2.8	2.1	2.1	2.7	4.2	5.3	4.8	2.3	2.2	2.2	2.8

Digitized by Google

Een regen- of droogteperiode strekte zich dikwijls van de eene maand in de andere uit; zij werd dan geboekt op de maand waarin haar grootste gedeelte thuis behoort. Volgden bijv. op 8 droge dagen in Augustus onmiddellijk 3 dergelijke in September, dan is voor eerstgenoemde maand een droogteperiode van 11 dagen ingeschreven. In het geheel zijn op die wijze 463 regen- en 462 droogtetijdperken geteld, welke gelijke getallen er reeds dadelijk de aandacht op vestigen dat, waar het aantal regenetmalen grooter was dan het aantal droge, de regenperioden het in gemiddelde lengte winnen moeten van die, waarin geen neerslag plaats vond.

De gemiddelde lengte der regenperiode van 6.4 dag in Januari kort zich langzaam en regelmatig in tot 2.3 dag in Juli, om daarna weer te gaan lengen. Merkwaardig is de plotselinge sprong van December op Januari, waarbij de duur zich bijna verdubbelt. Mei en November verstoren met hun eigendommelijk regentype het geleidelijk verloop der gemiddelden, doch niet belangrijk.

Van de droogteperioden valt gemiddeld de langste in Augustus, de kortste in Februari. Met uitzondering van eene geringe verlenging in Maart blijft de gemiddelde duur van October tot Mei bijna constant; in Juni begint een oploop, zich tot Augustus handhavende, terwijl van September op October een plotselinge terugsprong valt op te merken, zoodat de periode ineens op de helft wordt teruggebracht.

Alleen in Juni/September zijn de gemiddelde droogteperioden langer, overigens steeds korter van duur dan de regentijdperken. Het jaargemiddelde is dan ook — overeenkomstig de hiervoren uitgesproken verwachting — aanmerkelijk geringer, n.l. 2.8 dagen tegen 3.5 bij de regenperiode.

Onder aan de tabel zijn nog medegedeeld de langste perioden, waaruit blijkt dat ditmaal de natte achterblijven. De langst aangehouden regendagenreeks liep van 12 November tot 2 December 1901 en duurde 21 dagen. Er viel toen 397 m.m., of gemiddeld 19 m.m. per dag, d.i. ruim

Digitized by Google

$1^1/_2$ maal zooveel als waarop gemiddeld per regendag mag gerekend worden. Die 397 m.m. werden verkregen door

1	dag	met	70	m.m.
2	dagen	„	40—50	„
3	„	„	30—40	„
4	„	„	20—30	„
2	„	„	10—20	„
9	„	„	1—10	„

De meest uitgestrekte droogteperiode was die van 9 Juli tot 19 Augustus 1902, zijnde 42 dagen. Op 20 Augustus kwam afleiding in den vorm eener bui met 15 m.m. regen; daarna bleef het weer 12 dagen droog, bracht 2 September nog 3 m.m. neerslag, en trad een nieuwe droogteperiode in van 24 dagen, welke na het vallen van 1 m.m. hemelwater op den 27sten zich nog een staart van 10 droge dagen aanbond. In het geheele tijdvak van 9 Juli tot 7 October, tellende 91 dagen, kwamen alzoo slechts 3 regendagen voor met te zamen 19 m.m. regenval. Het moet in dien tijd te Tomohon ongewoon droog zijn geweest, des te meer begrijpelijk, omdat daarvóór, in de eerste dagen van Juli, niet meer dan 6 m.m. regenhoogte gemeten was en Juni reeds een tekort van 150 m.m. gebracht had. Het jaar 1902 was trouwens overal abnormaal. Leerzaam zou de gang der betrekkelijke vochtigheid in die dagen geweest zijn, een factor waarvan vooral in dergelijke uitzonderingsgevallen het gemis aan waarnemingen wordt gevoeld.

Behalve tabel XV is nog een soortgelijke lijst opgemaakt, doch met strenger afscheiding der verschillende maanden. Een periode van 8 dagen in Augustus, gevolgd door 3 dagen in September (om nogmaals het vroegere voorbeeld te gebruiken) werd daartoe niet als *een*, maar als twee perioden aangemerkt en derhalve in Augustus een periode van 8, in September een van 3 dagen geboekt. Zoodoende is het aantal perioden wel vermeerderd, namelijk tot 500 droge en 496 natte, doch de gemiddelde duur verkort tot 3.2 dagen voor een regen-, en 2.6 dagen voor een droogtetijdperk. Bedoelde lijst is, als

Digitized by Google

van minder belang, hier niet opgenomen. Wel echter is hieronder opgegeven, hoeveel dagen, behoorende tot elk der groepen, in iedere maand voorkwamen, welke aantallen zijn uitgedrukt in percenten der jaarsommen, zijnde 1608 dagen voor de regen-, en 1313 dagen voor de droogteperioden.

MAAND.	Regenperioden (aantal regendagen).	Droogteperioden (aantal droge dagen).
November.	8.4 %	8.0 %
December.	9.8 „	7.0 „
Januari.	11.4 „	5.0 „
Februari.	10.3 „	4.6 „
Maart.	9.4 „	7.3 „
April.	9.2 „	7.0 „
Mei.	9.9 „	6.7 „
Juni.	7.1 „	9.6 „
Juli.	5.7 „	11.9 „
Augustus.	4.7 „	13.2 „
September.	5.1 „	11.9 „
October.	9.0 „	7.8 „
Jaar.	1608 dagen.	1313 dagen.

Daar tabel XV geen groote getallen behelst, bestaat er geen noodzakelijkheid haar nog eens in percenten om te zetten. Voor de jaarsommen is dit evenwel geschied en werd gevonden:

Aantal dagen.	Regenperiode.	Droogteperiode.
1	36 %	46 %
2	18 „	22 „
3	13 „	8 „
4	9 „	8 „
5	6 „	4 „
6	4 „	4 „
7	2 „	
8	3 „	3 „ (7—9)
9	2 „	
10—15	6 „	3 „
16—21	1 „	—
16—42	—	2 „

Digitized by Google

Zeer korte droogteperioden zijn menigvuldiger dan regentijdperken van gelijken duur. Bij een uitgebreidheid van 3 dagen keert echter de verhouding reeds om en zijn steeds de natte tijdvakken talrijker. Alleen bij de langst voorkomende reeksen winnen de regenlooze het weer. Van de regenperioden duurden 36 % slechts een enkelen dag; hetgeen bij de droge tot 46 % opliep. Dat het 7 dagen of langer achtereen niet regende gebeurde slechts in 8 %, dat er 7 of meer dagen achtereen wel neerslag werd gemeten kwam vọor in 14 % der overeenkomstige gevallen.

Voegt men de 463 natte en 462 droge te zamen, dan blijkt uit de berekening dat van de totaal 925 perioden de percentische verdeeling was als volgt, waarmede tevens is uitgedrukt de kans op het voorkomen van regen- en droogteperioden van elken duur:

Lengte der periode.	Kans op een regen- periode.	Kans op een droogte- periode.
1 dag	18 %	23 %
2 dagen	9 „	11 „
3 „	7 „	4 „
4 „	4 „	4 „
5 „	3 „	2 „
6—10 „	6 „	4 „
11—meer „	3 „	2 „

Hieruit volgt dat:

1e. de kans op een droogteperiode gelijk is aan die op een regentijdperk.

2e. de kans op een droogteperiode van *één* dag vrij veel grooter is dan op een even lange regenperiode.

3e. de kans op een droogteperiode van *drie of meer* dagen steeds beneden die op een reeks achtereenvolgende regendagen van gelijken duur blijft.

Digitized by Google

4°. de kans op 'n eendaagsche periode — hetzij nat of droog — 41 °/₀ bedraagt.
5°. de kans op een periode van *een* tot *vijf* dagen — hetzij nat of droog — 85 °/₀ groot is, en
6°. de kans op een onafgebroken tijdperk van regen of droogte van *zes* of meer dagen 15 °/₀, van meer dan *tien* dagen 5 °/₀ bedraagt.

Volledigheidshalve zij hier, in verband met het voorgaande, nog in het kort een ander soort perioden behandeld, n.l. die der maanden van te veel of te weinig regen en een te groot of te klein aantal regendagen. Vele maanden achtereen valt soms meer hemelwater dan het gemiddelde verwachten deed, en ook passeeren dikwijls maandgroepen met een tekort aan neerslag.

Van de 144 maanden (1895 — 1907) waren er 71 met een regenval, grooter- en 73 met een hoeveelheid regen kleiner dan het gemiddelde. Voor het aantal regendagen bedroegen deze getallen respect. 72 en 72.

Die tijdperken van te hoog of te laag zijn naar den duur als volgt te onderscheiden:

Aantal maanden.	Regenval.		Regendagen.	
	aantal malen		aantal malen	
	te hoog.	te laag.	te hoog.	te laag.
1	11	16	13	12
2	13	9	6	6
3	5	2	5	3
4	2	3	2	3
5	1	1	—	2
6	1	—	—	—
7	—	—	—	1
8	—	2	1	—
10	—	—	—	1
16	—	—	1	—

De langste periode van te veel regen duurde 6, die van te weinig 8 maanden. Eén tijdperk, waarin het aantal regendagen beneden het gemiddelde bleef, duurde 10 maanden; een

Digitized by Google

ander met een te groot aantal liep zelfs tot 16 maanden op. Met „gemiddelde" is hier natuurlijk bedoeld dat der overeenkomstige maand, dus *niet* het jaargemiddelde.

Eindelijk restte nog een onderzoek naar het verband tusschen regen en windrichting. Hiertoe moesten natuurlijk beide meteorologische factoren nevens elkaar worden beschouwd, waarbij zich al dadelijk een moeilijkheid opdrong. De regenval is namelijk voor het geheele etmaal, de windrichting alleen voor drie afzonderlijke oogenblikken gegeven. De waarnemingen waren dus niet rechtstreeks vergelijkbaar en moest naar een omweg worden omgezien om toch het doel te bereiken. Was nu de dagelijksche gang van den regenval bekend, dan zou elk bezwaar te ondervangen zijn geweest door voor iederen regendag de gevallen massa hemelwater in verhouding tot dien gang over alle uren van het etmaal te verdeelen en dan alleen de voor de observatie-uren geldende hoeveelheden te gebruiken, elk in verband met de windrichting op het overeenkomstige oogenblik. Die arbeid zou wel zeer tijdroovend zijn geweest, maar althans de beste kansen op juiste resultaten aangeboden hebben. Onbekendheid met het dagelijksch beloop van den regenval maakte intusschen deze werkwijze onmogelijk.

Een tweede weg was het uit de drie windwaarnemingen berekenen van de dagelijksche windrichting, en deze te vergelijken met den neerslag over het betreffende etmaal. Ondanks hare veelomvattendheid kon deze wijze van doen evenmin tot een geheel juist resultaat voeren, omdat zij de volle hoeveelheid regen stelde op een niet gewaaid hebbende wind, die wel is waar de resultante was van drie werkelijk waargenomen richtingen, doch daarom nog volstrekt niet dezelfde eigenschappen behoefde te bezitten.

De moeilijkheid was het best te ontgaan door de dagelijksche regenhoogte in drieën te splitsen en $^1/_3$ op elk der geobserveerde windrichtingen te zetten, hetgeen neerkomt op de veronderstelling, dat gedurende de nachturen $^1/_3$, en tijdens

Digitized by Google

de daguren $^2/_3$ van de dagelijksche hoeveelheid neerstort, en tevens dat de genoteerde windrichtingen niet gelden voor de waarnemingsuren alléén, doch ook voor de aangrenzende helften van de ter weerszijden daarvan liggende, door die uren ingesloten tijdperken, m. a. w. de windrichting om

6ᵘ voormiddag duurde van middernacht tot 9ᵘ voorm.
12ᵘ middag „ „ 9ᵘ voorm. „ 3ᵘ nam.
6ᵘ namiddag „ „ 3ᵘ nam. „ middernacht.

In aanmerking nemende den geringen invloed van dag- en nachtbries, de bestendigheid der moessons en de korte kenteringen was deze meening niet ongeoorloofd en vereenvoudigde zij meteen de bewerking aanzienlijk. Bovendien gaf zij, in overeenstemming met de waarheid, aan den dag een grooteren regenval dan aan den nacht, terwijl, al kende zij misschien aan de winden niet precies die hoeveelheden toe, waarop deze recht hadden, zij tenminste toch met de werkelijk geobserveerde richtingen, en niet met afgeleide rekening hield.

Nadat het onderzoek op gezegden grondslag tot drie tabellen had gevoerd, behandelende regenval, aantal regendagen en aantal observatiedagen bij elke windrichting voor iedere maand, konden hieruit de volgende resultaten getrokken worden.

Eerstens:

Tabel XVI.

REGEN TE TOMOHON.

Gemiddelde maandelijksche hoeveelheid regen bij elk der acht voornaamste windrichtingen.

1899 — 1907.

in millimeters.

April.	Mei.	Juni.	Juli.	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jan.	Feb.	Mrt.		Nov.-April.	Mei-Oct.		Jaar.
34	60	10	3	1	12	38	35	44	50	69	75		307	124		431
33	25	24	2	3	7	29	12	10	10	14	22		101	90		191
14	32	25	16	10	17	40	14	4	7	12	8		59	140		199
9	6	15	13	20	10	25	6	1	3	1	2		22	89		111
17	43	44	33	37	28	44	28	11	3	3	6		68	229		297
31	36	22	32	16	12	41	19	26	14	24	20		134	159		293
29	14	7	5	10	13	26	41	30	37	38	32		207	75		282
42	44	8	16	5	12	19	46	70	92	55	41		346	104		450

Digitized by Google

Deze tabel verschaft een overzicht van de verdeeling der hoeveelheid regenwater over de windrichtingen. Hoewel vrij regelmatig verloopende, zijn in enkele maanden nog sprongen te zien, die meer op rekening van toevallige omstandigheden komen en na een langere waarnemingsperiode zouden verdwijnen. Beter zijn daarom de getallen voor geheele seizoenen. De westmoessonwinden voeren rijkelijk regen aan, in tegenstelling met de, in dat tijdperk trouwens zeldzame, oostelijke luchtstroomen. De ware regenhoek is dan N-NW, terwijl uit het ZO maar weinig op komt zetten. Ook in Mei/Oct. brengen de oostelijke winden het maximum niet, maar voert het zuiden dit aan. De eigenlijke besproeiing komt alzoo in beide jaarhelften voornamelijk uit de west-kwadranten, en wel in Nov./April uit het noordelijke, in Mei/Oct. uit het zuidelijke. Voor het geheele jaar is eerstgenoemd kwadrant op de voorhand; uit NW drijft viermaal zooveel regen aan als uit ZO.

Telt men de hoeveelheden uit kolom „jaar" bijeen, dan is de som niet gelijk aan den gemiddelden regenval, volgens tabel XI 2605 m.m. De oorzaak hiervan is het verwerpen van een aantal dagen, dikwijls met regen, waarop slechts *een* of *tweemalen* de windrichting was opgegeven. Door tabel XVI te herleiden op een jaarsom van 2605 m.m. is dit verschil te verjagen. Voor de moessons en het jaar zou men dan krijgen:

	Nov./April.	Mei/Oct.	Jaar.
N	355 m.m.	143 m.m.	498 m.m.
NO	117 „	104 „	221 „
O	68 „	161 „	229 „
ZO	26 „	103 „	129 „
Z	79 „	275 „	354 „
ZW	154 „	173 „	327 „
W	239 „	87 „	326 „
NW	400 „	121 „	521 „
	1438 m.m.	1167 m.m.	2605 m.m.

Digitized by Google

In percenten omgezet leveren de drie laatste kolommen van tabel XVI de volgende cijfers.

	Nov./April.	Mei/Oct.	Jaar.
N	25	12	19
NO	8	9	8
O	5	14	9
ZO	2	9	5
Z	5	23	13
ZW	11	16	13
W	17	7	12
NW	28	10	20

Uit N en NW, de windstreken waaruit tijdens den westmoesson de menigvuldigste regens komen, heeft men 53% van de in dat jaargetij vallende watermassa te verwachten. In Mei/October brengen winden uit Z en ZW den grootsten regenval, maar toch niet meer dan 39 % der hoeveelheid voor *die* jaarhelft. In laatstgenoemd seizoen is de verdeeling van den neerslag over de verschillende hemelstreken bepaald onregelmatig, een verschijnsel dat gedurende den eigenlijken regentijd verdwijnt en verband houdt met de meerdere bestendigheid der westelijke winden boven die uit het oosten.

De regenpercenten voor het geheele jaar verloopen meer regelmatig en toonen bij NW[ke] luchtstroomen een viermaal zoo groote hoeveelheid aan als bij ZO[ke]. Van de totale jaarlijksche regenmassa valt gedurende het doorstaan van

noordelijke winden (NW—N — NO) 47 %
oostelijke „ (NO —O — ZO) 22 „
zuidelijke „ (ZO —Z —ZW) 31 „
westelijke „ (ZW—W—NW) 45 „

Evenmin als voor de regen*hoeveelheid* zijn de kansen op regen*buien* of regenwaarschijnlijkheid bij alle winden gelijk. Zij zijn neergelegd in

Digitized by Google

TABEL XVII.

REGENVAL TE TOMOHON.

Regenwaarschijnlijkheid bij elk der acht voornaamste windrichtingen, in percenten.

1899 — 1907.

	Nov.	Dec.	Jan.	Febr.	Mrt.	April.	Mei.	Juni.	Juli.	Aug.	Sept.	Oct.		Nov-April.	Mei-Oct.
N	72	71	65	69	52	61	65	65	33	25	50	70		64	62
NO	53	54	71	73	63	69	56	56	25	26	23	54		65	44
O	63	53	80	82	63	76	59	45	36	30	44	68		70	47
ZO	44	25	88	100	86	52	50	41	32	32	29	63		55	38
Z	55	58	80	63	93	51	70	41	31	25	24	49		60	36
ZW	55	63	78	77	64	74	63	57	57	29	37	63		68	52
W	44	71	77	80	70	66	67	40	47	57	55	59		66	56
NW	66	67	75	70	60	55	65	54	59	62	59	76		66	64

Gedurende het natte jaargetij is de regenkans steeds grooter dan in de andere helft des jaars, onverschillig vanwaar de wind komt. Die kansen zelf loopen niet bijster veel uiteen. Grooter variatie treft men in den oostmoesson aan; bij luchtstroomen uit het Z-ZO daalt de regenwaarschijnlijkheid zelfs tot 38 à 36 °/₀. De uit den „regenhoek" blazende winden, N-NW, brengen in beide moessons ongeveer gelijke regenkansen van 62 à 66 °/₀.

De eigenlijke regenwindroos, uit kolom „jaar" dezer tabel, handhaaft die maximale kans voor de noordwesters. Het kompas hetzij met — dan wel tegen zon omloopend, vindt men, van NW uitgaande, regelmatig afnemende waarden; bij ZO-Z is de verwachting nog slechts 41 à 39 °/₀.

Wenscht men de hoeveelheid regen te weten, gemiddeld per dag neergestort gedurende den tijd van het doorstaan van zekeren wind, dan is daartoe een eenvoudige deeling van tabel XVI door het aantal bij elk getal behoorende dagen voldoende. De resultaten dezer bewerking zijn saamgebracht in

Digitized by Google

Tabel XVIII.

REGENVAL TE TOMOHON.

Gemiddelde regenhoeveelheid per dag bij elk der acht voornaamste windrichtingen.

1899 — 1907. in millimeters.

	Nov.	Dec.	Jan.	Febr.	Mrt.	April.	Mei.	Juni.	Juli.	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.-April.	Mei-Oct.	Jaar.
	9.3	6.6	6.3	8.8	8.1	7.0	10.7	7.7	5.3	2.8	6.5	10.6	7.6	9.3	8.0
O	7.0	6.3	5.2	7.0	6.9	8.8	8.9	7.7	1.2	1.9	3.3	8.7	7.1	6.1	6.6
	8.2	5.5	6.9	10.0	5.5	7.4	8.8	5.5	4.5	3.3	4.6	13.3	7.4	6.5	6.7
O	5.1	2.1	8.5	7.5	6.7	8.4	4.5	4.6	3.0	5.0	2.8	10.5	6.4	4.7	5.0
	8.0	7.9	4.7	9.8	10.7	8.7	9.8	5.2	3.0	2.7	3.1	5.6	8.2	4.2	4.7
W	6.5	10.7	7.6	13.0	6.5	9.3	9.4	7.1	6.4	4.6	5.5	12.5	8.7	7.6	8.1
	6.5	8.1	8.7	9.3	7.2	8.7	7.2	5.6	6.8	12.0	7.0	9.0	7.9	7.9	7.9
W	8.9	8.1	9.5	7.2	7.0	6.1	11.0	7.3	11.0	8.9	8.9	10.1	7.9	10.1	8.3

Bij oostelijke winden is de besproeiing zwakker en bedraagt iets meer dan de helft van den dagelijkschen regenval gedurende uit het NW blazende luchtstroomen. Eigenaardig is de sprong in de jaarreeks van Z op ZW, geheel beantwoordende aan het overeenkomstige verschijnsel, bij berekening der nephische windroos opgemerkt. Daar de regenwaarschijnlijkheid — tabel XVII — eveneens belangrijk klimt, indien de wind van Z naar ZW draait, moet het aantal dagen met van uit het zuiden komende luchtbeweging aanmerkelijk talrijker zijn dan dat, waarin ZW-winden heerschen, omdat beide winden blijkens tabel XVI nagenoeg gelijke hoeveelheden regenwater aandragen. Inderdaad is dan ook reeds op blz. 42 gevonden, dat luchtstroomingen uit het zuiden bijna dubbel zoo veelvuldig zijn als die uit het ZW.

Of de regen bij alle windrichtingen met eenzelfde gemiddelde intensiteit neervalt is insgelijks een vraag, gewichtig genoeg om beantwoord te worden. Nauwkeuriger dan tot de gemiddelde regenhoeveelheid per regendag kan zij met de beschikbare gegevens echter niet worden opgelost.

Die intensiteit is te vinden in

Digitized by Google

TABEL XIX.

REGENVAL TE TOMOHON.
Gemiddelde regenval per regendag bij elk der acht voornaamste windrichtingen.
1899 — 1907.

in millimeters.

	Nov.	Dec.	Jan.	Febr.	Mrt.	April.	Mei.	Juni.	Juli.	Aug.	Sept.	Oct.		Nov-April.	Mei-Oct.	Jaar.
N	12.8	9.4	9.6	12.7	15.5	11.5	16.4	11.9	16.0	11.0	12.9	15.1		11.9	15.1	[illegible]
NO	13.2	11.8	7.3	9.5	11.0	12.7	15.9	13.7	4.9	7.6	14.3	16.0		11.0	13.9	[illegible]
O	13.1	10.4	8.7	12.1	8.8	9.9	14.9	12.2	12.7	10.8	10.4	19.6		10.5	13.9	[illegible]
ZO	11.5	8.5	9.7	7.5	7.8	16.1	9.1	11.4	9.1	15.4	9.8	16.7		11.8	12.3	[illegible]
Z	14.4	13.8	5.9	15.6	11.5	17.1	14.2	12.5	9.6	10.6	12.9	11.5		13.7	11.8	[illegible]
ZW	11.9	17.1	9.8	16.9	10.1	12.6	14.9	12.3	11.2	15.9	14.7	19.7		12.9	14.5	[illegible]
W	14.7	11.4	11.2	11.6	10.4	13.3	10.6	14.1	14.4	20.9	12.8	15.4		12.0	14.1	[illegible]
NW	13.5	12.2	12.7	10.2	11.7	11.2	17.1	13.6	18.7	14.5	15.1	13.4		11.9	15.8	[illegible]

Als overal in Ned.-Indië bezit de gemiddelde hoeveelheid regen per regendag een betrekkelijk groote standvastigheid. Laat men de uit een zeer ongelijk aantal waarnemingen berekende afzonderlijke maandwaarden — die daarom dan ook niet op gelijke gewichten kunnen bogen — voor het oogenblik buiten beschouwing, ten einde alleen maar die voor de seizoenen en het geheele jaar te bezigen, zoo ontmoet men weinig schommelende grootheden.

Gedurende Mei/October regent het harder dan in den westmoesson, waaraan wel voornamelijk onweêrsbuien schuld zullen hebben. Het minst intensief is de regenval bij oostelijke winden, die tijdens de natte jaarhelft een weinig naar het noorden, en in Mei/October meer naar het zuiden draaien. De geheimzinnige sprongen tusschen Z en ZW, onder invloed van den westmoesson — evenals in de voorgaande tabel — een paar streken oostwaarts verplaatst, is ook hier aanwezig, doch, althans in de jaarserie, minder sterk, hetgeen trouwens in het karakter van den meteorologischen factor, waarover tabel XIX

Digitized by Google

handelt, opgesloten ligt. De overige windrichtingen bieden praktisch gelijke regenintensiteiten.

Iets zeldzaams voor Tomohon was nog de in 1906 onder een zwaar onweder waargenomen hagelbui, waarbij hagelsteenen vielen ter grootte van kleine doperwten. Nadere bijzonderheden omtrent dien hagelslag, zooals temperatuur etc., werden niet vermeld. Slechts *eenmaal* gedurende het 12-jarige observatietijdperk werd dit verschijnsel genoteerd.

Temperatuur.

De resultaten van de bewerking der temperatuurwaarnemingen zijn in de ondervolgende tabellen bijeengebracht.

Tabel **XX.**

TEMPERATUUR TE TOMOHON.
Maandgemiddelden, voor 6ᵘ voormiddag.
1895 — 1907.

60° + Fahrenheit.

	Nov.	Dec.	Jan.	Feb.	Mrt.	April.	Mei.	Juni.	Juli.	Aug.	Sept.	Oct.	Gem.
1895/96	4.6	4.8	6.3	6.2	5.1	3.2	6.3	6.6	5.3	4.0	2.9	4.0	4.9
96/97	4.3	6.4	7.0	7.3	5.7	4.9	7.9	8.1	6.0	5.9	6.0	5.5	6.3
97/98	5.2	7.0	6.7	5.4	7.3	4.9	5.5	5.5	6.1	5.2	4.6	4.6	5.7
98/99	5.1	6.4	6.3	5.5	7.1	6.2	6.0	5.7	5.3	5.5	4.9	4.7	5.7
99/1900	5.9	5.3	4.5	5.9	5.1	4.7	5.5	5.3	5.8	6.2	4.9	5.5	5.4
1900/01	5.0	6.1	6.0	6.7	6.6	5.4	5.5	5.3	5.5	4.8	4.3	4.7	5.5
01/02	5.4	6.2	7.0	6.0	6.0	5.6	5.8	5.9	5.4	5.1	3.9	5.0	5.6
02/03	3.9	6.9	4.8	6.3	5.5	3.9	4.5	6.3	5.2	5.4	4.4	3.4	5.0
03/04	4.6	6.1	4.9	5.9	4.5	5.2	5.0	4.9	4.7	4.5	1.8	3.3	4.6
04/05	6.1	4.6	3.9	4.5	3.8	3.8	6.3	4.8	5.0	4.1	3.8	4.7	4.6
05/06	3.7	2.6	7.1	5.8	5.8	6.1	7.8	7.1	7.1	7.3	6.6	6.0	6.1
06/07	6.8	7.9	7.8	7.3	6.6	5.6	6.3	6.8	5.6	6.6	5.3	6.4	6.6
Gem.	5.1	5.9	6.0	6.1	5.8	5.0	6.0	6.0	5.6	5.4	4.5	4.8	5.52

Digitized by Google

TEMPERATUUR TE TOMOHON.
Maandgemiddelden, voor 12ᵘ middag.
1895 — 1907.

70° + Fahrenheit

	Nov.	Dec.	Jan.	Feb.	Mrt.	April.	Mei.	Juni.	Juli.	Aug.	Sept.	Oct.	Gem.
1895/96	6.7	5.5	4.0	3.5	5.2	7.9	8.4	5.9	8.2	8.4	8.3	8.8	6.7
96/97	6.4	4.4	5.0	3.4	5.4	7.8	6.3	7.7	4.4	5.7	6.3	8.3	5.9
97/98	7.0	4.1	3.6	5.1	6.0	5.9	5.8	6.5	5.4	5.8	5.3	6.4	5.6
98/99	5.0	5.4	2.4	3.4	5.6	5.3	7.3	6.1	8.2	8.2	8.7	7.1	6.1
99/1900	6.2	4.8	4.9	4.6	5.8	7.1	6.7	7.7	6.8	7.6	6.3	7.5	6.3
1900/01	7.6	5.5	2.8	2.6	4.1	5.5	6.4	6.0	4.1	5.2	8.4	6.0	5.4
01/02	5.1	5.5	4.7	1.2	4.5	5.9	5.7	5.8	6.4	8.2	9.7	9.2	6.0
02/03	8.5	6.5	6.4	5.8	4.8	8.2	7.2	5.3	4.8	5.0	6.5	7.4	6.4
03/04	6.7	5.4	3.8	4.0	4.4	4.8	7.1	6.6	4.1	6.6	7.6	6.7	5.7
04/05	5.5	4.0	3.7	2.7	5.4	7.1	6.1	7.4	5.9	7.5	8.8	8.0	6.0
05/06	7.6	6.4	5.9	7.9	8.0	8.0	9.4	7.5	8.6	8.3	8.4	7.0	7.8
06/07	8.0	5.2	4.4	5.4	6.1	7.3	8.4	6.7	8.3	10.9	11.2	8.4	7.5
Gem.	6.7	5.2	4.3	4.1	5.4	6.7	7.1	6.6	6.3	7.3	8.0	7.6	6.28

6ᵘ namiddag.

60° + Fahrenheit

	Nov.	Dec.	Jan.	Feb.	Mrt.	April.	Mei.	Juni.	Juli.	Aug.	Sept.	Oct.	Gem.
1895/96	10.6	10.3	9.5	9.3	10.2	11.4	12.4	11.4	12.6	11.3	11.4	11.6	11.0
96/97	11.2	9.8	10.5	9.5	10.4	12.2	12.6	12.0	10.2	10.6	10.8	12.1	11.0
97/98	11.0	9.7	9.1	10.1	10.3	11.4	11.4	11.2	10.5	10.3	10.4	11.1	10.5
98/99	10.0	10.7	9.3	9.3	10.4	11.1	12.0	11.5	11.2	11.3	11.2	11.5	10.8
99/1900	11.1	10.0	9.8	9.7	10.3	11.7	11.7	12.2	11.4	12.4	11.6	12.0	11.2
1900/01	11.9	10.5	9.0	9.1	10.3	11.1	12.0	11.7	10.0	10.1	11.2	10.5	10.6
01/02	10.4	10.3	10.4	7.9	10.4	10.9	11.3	10.9	9.9	10.3	10.9	11.5	10.4
02/03	12.2	10.6	10.2	9.7	9.1	11.0	10.9	10.9	10.5	9.6	10.4	11.0	10.5
03/04	10.9	11.2	9.7	9.5	9.2	9.7	11.4	10.9	9.7	10.0	12.0	11.3	10.5
04/05	10.5	10.1	9.3	8.6	10.5	11.0	11.3	12.4	10.5	10.0	9.8	11.0	10.4
05/06	11.3	10.1	10.7	11.4	11.6	12.1	12.3	11.6	11.2	11.9	13.0	12.0	11.6
06/07	13.2	11.6	10.7	11.2	10.9	11.8	13.4	11.6	12.1	11.6	12.2	13.1	12.0
Gem.	11.2	10.4	9.9	9.6	10.3	11.3	11.9	11.5	10.8	10.8	11.2	11.6	10.88

Digitized by Google

De gebezigde waarnemingstijden laten een rechtstreeksche afleiding van de algemeen gemiddelde temperatuur niet toe. Daarvoor had men de internationaal gebruikelijke termijnuren 7ᵘ v.m., 2ᵘ n.m. en 9ᵘ n.m. moeten kiezen. De gemiddelden voor die uren wijken bijv. te Batavia —2°.43, + 3°.16 en —0°.63 C. van het algemeen gemiddelde af, zoodat dit laatste daaruit tot op $\frac{1}{3}(3.16 - 2.43 - 0.63)^{\circ} = 0^{\circ}.03$ C. nauwkeurig wordt gevonden.

Thans moet men een anderen weg inslaan.

Dr. VAN DER STOK gaf een voor dit geval toepasselijke herleidingsmethode aan, welke hieronder gevolgd is.

Uit de sedert ruim 40 jaren voortgezette observatiereeks te Batavia is voor de gemiddelde temperatuur op elk der volgende uren gevonden:

6^u	voormiddag	23°.24 C.
12^u	middag	29°.05 C.
6^u	namidddag	27°.09 C.

terwijl de algemeen gemiddelde jaartemperatuur 26°.03 bleek te zijn.

Een manier om de drie uurwaarden zoodanig te combineeren, dat daaruit het totaalgemiddelde 26°.03 wordt verkregen, is aan n de waarde toe te kennen, die voldoet aan de vergelijking

$$23^{\circ}.24 + 27^{\circ}.09 + n \times 29^{\circ}.05 = (n + 2)\, 26^{\circ}.03$$

waaruit

$$n = 0.57,$$

zoodat het jaargemiddelde is te berekenen uit de formule

$$T = \frac{6^u \text{ voorm.} + 6^u \text{ nam.} + 0.57 \times \text{middag}}{2.57}$$

Aangenomen nu dat deze formule ook voor Tomohon gangbaar is, vindt men voor de daar heerschende gemiddelde temperatuur

$$\frac{65^{\circ}.52 + 70^{\circ}.88 + 0.57 \times 76^{\circ}.28}{2.57} = 70^{\circ}.00 \text{ Fahr.} = 21^{\circ}.11 \text{ C.}$$

Men zou natuurlijk evengoed op deze wijze voor iederen observatiedag den gemiddelden warmtegraad kunnen berekenen, hetgeen voor het hier beoogde doel echter onnoodig is. Een

Digitized by Google

overzicht der langs dezen weg gevonden gemiddelde temperatuur, voor elke maand van het 12-jarig tijdperk afzonderlijk, vinde hier evenwel een plaats.

Tabel XXI.

TEMPERATUUR TE TOMOHON.

Maandgemiddelden uit de drie waarnemingsuren tezamen, herleid volgens den dagelijkschen temperatuurgang te Batavia.

1895 — 1907.

60° + Fahrenheit.

	Nov.	Dec.	Jan.	Feb.	Mrt.	April.	Mei.	Juni.	Juli.	Aug.	Sept.	Oct.	Jaar.
1895/96	9.6	9.3	9.3	9.0	9.3	9.7	11.4	10.5	11.0	10.0	9.6	10.2	9.9
96/97	9.7	9.5	10.1	9.5	9.7	10.6	11.6	11.7	9.5	9.9	10.2	10.9	10.3
97/98	10.1	9.6	9.2	9.4	10.4	9.9	10.1	10.2	9.9	9.5	9.2	9.7	9.8
98/99	9.2	10.1	8.8	8.7	10.3	10.1	10.8	10.3	10.5	10.6	10.4	10.1	10.0
99/1900	10.2	9.2	8.9	9.3	9.5	10.2	10.4	10.7	10.4	11.1	10.0	10.7	10.1
1900/01	10.5	9.9	8.7	8.9	9.7	9.9	10.4	10.2	9.2	9.2	10.1	9.5	9.7
01/02	9.5	9.9	10.0	7.9	9.6	9.9	10.1	10.0	9.6	10.0	10.1	10.7	[illegible]
02/03	10.4	10.5	9.5	9.7	9.0	9.8	9.8	10.1	9.4	9.2	9.4	9.5	[illegible]
03/04	9.7	10.1	8.7	9.1	8.5	9.1	10.2	9.8	8.7	9.3	9.3	9.4	9.4
04/05	9.9	8.8	8.2	7.9	9.0	9.6	10.4	10.6	9.6	9.4	9.5	10.1	9.4
05/06	9.7	8.6	10.5	10.7	10.8	11.1	12.1	11.2	11.2	11.5	11.7	10.8	[illegible]
06/07	11.8	11.0	10.4	10.6	10.4	10.6	11.7	10.9	10.9	11.7	11.5	11.7	11.1
Gem.	10.0	9.7	9.4	9.2	9.7	10.0	10.8	10.5	10.0	10.1	10.1	10.3	10.0

Bij de beschouwing dezer tabel vestigt zich al spoedig de aandacht op de hooge cijfers der twee laatste jaren. Wel is waar trokken nu en dan warmtegolven over, die enkele maanden achtereen een verhoogde temperatuur veroorzaakten, doch een periode van zoo groote warmte en zoo langen duur bleef iets zeldzaams. Een dergelijk verschijnsel doet zich ook elders wel eens voor, maar toch komt onwillekeurig de vraag op, of er soms iets bijzonders met den thermometer gebeurd is. Het toeval wil nu, dat dit instrument een andere plaats gevonden heeft. Oorspronkelijk hing het onder een westelijke galerij, 1.5 meter breed en 3.6 meter hoog, op

Digitized by Google

1.5 meter boven den grond, tegen straling beschut door een luik, dat des daags openstond maar gedurende den nacht gesloten bleef. In Augustus 1905 werd de thermometer opgehangen aan een noordwaartschen buitenwand, op ongeveer twee meter boven den grond. Voor dien wand loopt een 1.5 meter breede galerij, door een katoe-dak (atap) tegen de middagzon beschermd.

De Heer Limburg gelooft niet dat deze genoodzaakte verplaatsing van invloed is geweest op de aanwijzingen. Deze mogelijkheid is natuurlijk volstrekt niet buitengesloten, doch over het algemeen is elke plaatswijziging, hoe gering soms ook, wel degelijk van — dikwijls grooten — invloed. De volgende tabel doet echter zien dat, zoo er al een sprong in de aanwijzingen is ontstaan, dit toch niet gelijktijdig met het verhangen van den thermometer heeft plaats gevonden. De verhoogde warmtegraad begint pas met Januari 1906; de voorafgaande maanden verraden geen fout van eenig belang.

Tabel XXII.

TEMPERATUUR TE TOMOHON.
Afwijkingen van de maandgemiddelden.
1895 — 1907. Fahrenheit.

	Nov.	Dec.	Jan.	Feb.	Mrt.	April.	Mei.	Juni.	Juli.	Aug.	Sept.	Oct.	Jaar.
1895/96	—0.4	—0.4	—0.1	—0.2	—0.4	—0.3	0.6	0.0	1.0	—0.1	—0.5	—0.1	—0.1
96/97	—0.3	—0.2	0.7	0.3	0.0	0.6	0.8	1.2	—0.5	—0.2	0.1	0.6	0.3
97/98	0.1	—0.1	—0.2	0.2	0.7	—0.1	—0.7	—0.3	—0.1	—0.6	—0.9	—0.6	—0.2
98/99	—0.8	0.4	—0.6	—0.5	0.6	0.1	0.0	—0.2	0.5	0.5	0.3	—0.2	0.0
99/1900	0.2	—0.5	—0.5	0.1	—0.2	0.2	—0.4	0.2	0.4	1.0	—0.1	0.4	0.1
1900/01	0.5	0.2	—0.7	—0.3	0.0	—0.1	—0.4	—0.3	—0.8	—0.9	0.0	—0.8	—0.3
01/02	—0.5	0.2	0.6	—1.3	—0.1	—0.1	—0.7	—0.5	—0.4	—0.1	0.0	0.4	—0.2
02/03	0.4	0.8	0.1	0.5	—0.7	—0.2	—1.0	—0.4	—0.6	—0.9	—0.7	—0.8	—0.3
03/04	—0.3	0.4	—0.7	—0.1	—1.2	—0.9	—0.6	—0.7	—1.3	—0.8	—0.8	—0.9	—0.6
04/05	—0.1	—0.9	—1.2	—1.3	—0.7	—0.4	—0.4	0.1	—0.4	—0.7	—0.6	—0.2	—0.6
05/06	—0.3	—1.1	1.1	1.5	1.1	1.1	1.3	0.7	1.2	1.4	1.6	0.5	0.8
06/07	1.8	1.3	1.0	1.4	0.7	0.6	0.9	0.4	0.9	1.6	1.4	1.4	1.1
Gem.	0.5	0.5	0.6	0.6	0.5	0.4	0.7	0.4	0.7	0.7	0.6	0.6	0.4

Digitized by Google

Een in Jan. '06 aangevangen warmteperiode is zeer goed denkbaar; te Batavia is ze echter niet opgevallen. Daar de jaren '03—'05 langdurige negatieve afwijkingen vertoonen, is een uitgestrekt tijdperk van verhoogde temperatuur evenmin buitengesloten. In ieder geval is de fout van geringen invloed op de gemiddelden der bewerkte serie; voortgezette waarnemingen zullen ongetwijfeld opheldering schenken.

De berekening der gemiddelde temperatuur te Tomohon— tabel XXI— is gebaseerd op een aangenomen overeenkomst tusschen de dagelijksche gangen van het onderhavige meteorologische element te Batavia en eerstgenoemde plaats. Een grafische voorstelling bevestigt het geoorloofde van deze handelwijze. Zet men de uurlijksche afwijkingen (van het gemiddelde) voor Batavia in een assenstelsel af, dan ontstaat er een reeks punten, gemakkelijk door een kromme lijn te vereenigen. Worden nu ook de middelwaarden voor elk der drie observatie-uren van Tomohon in de figuur aangegeven, dan blijken zij zoo nabij de Batavia-krommen te vallen, dat zonder kans op aanmerkelijke fout door die punten een andere lijn is te trekken, waardoor het beloop van de dagelijksche temperatuurbeweging te Tomohon wordt aangegeven.

Uitgedrukt in afwijkingen van het jaargemiddelde, is deze beweging aldus:

1^u	v/m	—3°.4	Fahr.	9^u	v/m	1°.6	Fahr.	5^u	n/m	2°.3	Fahr.
2	„	—3 .8	„	10	„	3 .8	„	6	„	0 .9	„
3	„	—4 .1	„	11	„	5 .4	„	7	„	—0 .4	„
4	„	—4 .3	„	12	„	6 .3	„	8	„	—1 .1	„
5	„	—4 .5	„	1	n/m	6 .3	„	9	„	—1 .8	„
6	„	—4 .5	„	2	„	5 .9	„	10	„	—2 .3	„
7	„	—3 .4	„	3	„	4 .9	„	11	„	—2 .9	„
8	„	—1 .1	„	4	„	3 .8	„	12	„	—3 .2	„

De jaarlijksche gang afzettende met behulp der maandgemiddelden uit tabel XXI vertoont zich een zeer gestrekte kromme; hare afwijkingen van de aslijn, het jaargemiddelde, zijn:

Digitized by Google

November	0°.0	Fahr.
December	—0 .3	„
Januari	—0 .6	„
Februari	—0 .8	„
Maart	—0 .3	„
April	0 .0	„
Mei	0 .8	„
Juni	0 .5	„
Juli	0 .0	„
Augustus	0 .1	„
September	0 .1	„
October	0 .3	„

Deze kleine zwenkingen getuigen van groote standvastigheid der temperatuur. De zwakke jaarlijksche schommeling verloochent echter het equatoriaal type niet en is nog duidelijk dubbelperiodiek. Februari, de maand met den grootsten regenval, is ook de koelste; Mei, in hoeveelheid neerslag de tweede maand, heeft den hoogsten warmtegraad. Een rechtstreeksch verband tusschen temperatuur en regenval bestaat alzoo dus niet; een tengevolge der geringe variatie slechts zwakke, niet geheel zuivere samenhang met den bewolkingsgraad, (waarvan het maximum in Jan./Febr., het minimum in Aug. valt) is echter te bespeuren.

De geringe veranderlijkheid treedt in tabel XXII helder aan den dag. Zelden waren de afwijkingen grooter dan 1°.0. De gemiddelden dier afwijkingen, ook wel de „gemiddelde veranderlijkheid" geheeten, vindt men aan den voet dier tabel opgegeven. Zij zijn slechts klein en bedragen voor:

November — April	0°.53	Fahr.
Mei — October	0 .61	„
het geheele jaar	0 .38	„

Voor Batavia is deze factor evengroot, n.l.

November — April	0°.58	Fahr.
Mei — October	0 .58	„
het geheele jaar	0 .41	„

Op hoogere breedte toenemende, is hij voor de gematigde zone soms 3° à 4°.

Digitized by Google

De gemiddelde veranderlijkheid zal begrijpelijkerwijze, evenals de gemiddelde temperatuur, juister worden bepaald naar gelang de observatie-reeks langer is. Er bestaat tusschen beide factoren dan ook een zekere verhouding, en wel zoodanig, dat de waarschijnlijke fout in de gemiddelde temperatuur bepaald kan worden door de formule van Fechner:

$$\text{waarsch. fout} = \frac{1.1955}{\sqrt{2n - 1}} \times v$$

waarin *n* het aantal waarnemingsjaren en *v* de gemiddelde afwijking beteekent.

Voor Tomohon geeft die formule:

$$\text{waarschijnlijke fout} = \frac{1.1955}{4.7958} \times 0^{\circ}.38 = 0^{\circ}.1$$

zoodat de gemiddelde jaartemperatuur, in tabel XXI op 70°.0 gesteld, tot op 0°.1 nauwkeurig zou zijn.

Een uittreksel der tabellen XX en XXI, de beweging der gemiddelden eenvoudiger voorstellende, bevat:

Tabel XXIII.

TEMPERATUUR TE TOMOHON.

Grootste, kleinste en middelbare maand- en jaargemiddelden.

1895 — 1907. Fahrenheit

	6u voormiddag.			12u middag.			6u namiddag.			uit de drie uren afge[…] volgens gang Bat[…]		
	Gem.	Grootste.	Kleinste.	Gem.	Grootste.	Kleinste.	Gem.	Grootste.	Kleinste.	Gem.	Grootste.	Kleinste.
Nov.	65.1	66.8	63.7	76.7	78.5	75.0	71.2	73.2	70.0	70.0	71.8	69.[illegible]
Dec.	65.9	67.9	62.6	75.2	76.5	74.0	70.4	71.6	69.7	69.7	71.0	68.6
Jan.	66.0	67.8	63.9	74.3	76.4	72.4	69.9	70.7	69.0	69.4	70.5	68.[illegible]
Feb.	66.1	67.3	64.5	74.1	77.9	71.2	69.6	71.4	67.9	69.2	70.7	67.[illegible]
Maart.	65.8	67.3	63.8	75.4	78.0	74.1	70.3	71.6	69.1	69.7	70.8	68.[illegible]
April.	65.0	66.2	63.2	76.7	78.2	74.8	71.3	72.2	69.7	70.0	71.1	69.[illegible]
Mei.	66.0	67.9	64.5	77.1	79.4	75.7	71.9	73.4	70.9	70.8	72.1	69.[illegible]
Juni.	66.0	68.1	64.8	76.6	77.7	75.3	71.5	72.4	70.9	70.5	71.7	69.[illegible]
Juli.	65.6	67.1	64.7	76.3	78.6	74.1	70.8	72.6	69.7	70.0	71.2	68.7
Augs.	65.4	67.3	64.0	77.3	80.9	75.0	70.8	72.4	69.6	70.1	71.7	69.[illegible]
Sept.	64.5	66.6	61.8	78.0	81.2	75.3	71.2	73.0	69.8	70.1	71.7	69.[illegible]
Oct.	64.8	66.4	63.3	77.6	79.2	76.0	71.6	73.1	70.5	70.3	71.7	69.4
Jaar.	65.52	66.6	64.6	76.28	77.8	75.4	70.88	72.0	70.4	70.00	71.1	69.[illegible]

Digitized by Google

De gemiddelde maandtemperaturen blijven tusschen grenzen, voor ieder uur in 't bizonder niet wijder dan 5° à 6° uiteen gelegen. De drie uren tezamen hebben een enger ingesloten middelwaarde met een 3° breed schommelgebied. Voor het geheele jaar gemiddeld, is de slingerwijdte nog meer beperkt en gaat zij 2° niet te boven.

Indien de temperatuur van eenige landstreek aan groote afwisselingen onderhevig is, kan toch zeer goed de middelwaarde overeenkomen met den gemiddelden warmtegraad van een geheel ander klimaat, waar meer gelijkmatige toestanden bestaan. Voor een klimatologisch overzicht heeft men derhalve aan de gemiddelde temperatuur *alleen* niet genoeg, maar moet men ook de uitersten kennen.

Hieraan indachtig zijn behalve de driemaal-daagsche waarnemingen, ook eenmaal per dag aflezingen genoteerd van den max.-min.-thermometer. De belangrijkste bizonderheden dezer extremen bieden de volgende tabellen.

TABEL XXIV.

TEMPERATUUR TE TOMOHON.
Maandelijksche absolute maxima.
70° + 1895 — 1907. Fahrenheit.

	Nov.	Dec.	Jan.	Feb.	Mrt.	April.	Mei.	Juni.	Juli.	Aug.	Sept.	Oct.	Jaar.
1895/96	12	13	9	11	12	13	18	12	17	14	14	16	18
96/97	12	9	11	12	13	14	14	15	12	15	13	15	15
97/98	12	17	9	12	15	12	15	13	11	13	12	13	17
98/99	13	10	9	13	14	12	14	13	13	13	18	15	18
99/1900	13	15	11	11	16	13	11	15	14	15	13	13	16
1900/01	12	11	9	8	10	12	12	12	13	12	12	14	14
01/02	11	11	10	7	11	12	13	12	13	15	15	13	15
02/03	14	15	12	10	11	13	12	10	10	9	11	13	15
03/04	12	11	10	10	11	11	16	10	10	12	13	11	16
04/05	10	10	8	7	13	12	12	12	12	15	16	15	16
05/06	14	13	11	15	17	14	15	15	13	13	14	14	17
06/07	14	12	10	10	13	14	15	13	13	15	16	15	16
Gem.	12.4	12.3	9.9	10.5	13.0	12.7	13.9	12.7	12.6	13.4	13.9	13.9	16.1

Digitized by Google

Tabel XXV.

TEMPERATUUR TE TOMOHON.
Maandelijksche absolute minima.
1895 — 1907.

50° + Fahrenheit.

	Nov.	Dec.	Jan.	Feb.	Mrt.	April.	Mei.	Juni.	Juli.	Aug.	Sept.	Oct.	Jaar.
1895/96	8	10	9	12	8	9	13	12	10	7	4	10	4
96/97	11	12	10	13	9	10	13	14	13	12	11	9	9
97/98	11	12	12	11	14	10	11	11	11	8	11	9	8
98/99	12	12	12	12	14	12	13	12	9	9	7	10	7
99/1900	11	10	8	10	9	10	12	11	12	12	10	10	8
1900/01	11	10	10	9	11	11	11	12	10	11	8	10	8
01/02	10	12	13	13	12	12	12	9	10	9	10	6	6
02/03	10	12	5	7	9	9	10	12	11	11	9	10	5
03/04	10	12	11	12	9	10	12	9	10	6	5	9	5
04/05	12	11	6	10	8	8	11	8	12	7	8	10	6
05/06	8	9	13	7	11	11	14	13	12	13	13	12	7
06/07	12	13	12	13	11	11	10	12	9	12	10	10	9
Gem.	10.5	11.3	10.1	10.8	10.4	10.3	11.8	11.3	10.8	9.8	8.8	9.6	6.8

Het verschil tusschen den hoogsten en den laagsten stand vertegenwoordigt de maximale schommeling. Door de getallen van tabel XXIV met die uit tabel XXV te verminderen vindt men dezen meteorologischen factor voor elke maand.

Tabel XXVI.

TEMPERATUUR TE TOMOHON.
Grootste maandelijksche schommeling.
1895 — 1907.

Fahrenheit.

	Nov.	Dec.	Jan.	Feb.	Mrt.	April.	Mei.	Juni.	Juli.	Aug.	Sept.	Oct.	Jaar.
1895/96	24	23	20	19	24	24	25	20	27	27	30	26	34
96/97	21	17	21	19	24	24	21	21	19	23	22	26	26
97/98	21	25	17	21	21	22	24	22	20	25	21	24	29
98/99	21	18	17	21	20	20	21	21	24	24	31	25	31
99/1900	22	25	23	21	27	23	19	24	22	23	23	23	28
1900/01	21	21	19	19	19	21	21	20	23	21	24	24	26
01/02	21	19	17	14	19	20	21	23	23	26	25	27	29
02/03	24	23	27	23	22	24	22	18	19	18	22	23	30
03/04	22	19	19	18	22	21	24	21	20	26	28	22	31
04/05	18	19	22	17	25	24	21	24	20	28	28	25	30
05/06	26	24	18	28	26	23	21	22	21	20	21	22	30
06/07	22	19	18	17	22	23	25	21	24	23	26	25	27
Gem.	21.9	21.0	19.8	19.7	22.6	22.4	22.1	21.4	21.8	23.6	25.1	24.3	29.3

Digitized by Google

Het voornaamste uit de drie laatstvoorgaande tabellen is vereenigd in:

TABEL XXVII.

TEMPERATUUR TE TOMOHON.
Gemiddelden en uitersten der maandelijksche absolute maxima, minima en schommelingen.
1895 — 1907.

Fahrenheit.

	Absolute maxima.			Absolute minima.			Grootste maandel. schommeling.			Grootste maximum min kleinste minimum.	Kleinste maximum min grootste minimum.
	Gemidd.	Grootste.	Kleinste.	Gemidd.	Grootste.	Kleinste.	Gemidd.	Grootste.	Kleinste.		
Nov.	82.4	84	80	60.5	62	58	21.9	26	18	26	18
Dec.	82.3	87	79	61.3	63	59	21.0	25	17	28	16
Jan.	79.9	82	78	60.1	63	55	19.8	27	17	27	15
Febr.	80.5	85	77	60.8	63	57	19.7	28	14	28	14
Mrt.	83.0	87	80	60.4	64	58	22.6	27	19	29	16
April.	82.7	84	81	60.3	62	58	22.4	24	20	26	19
Mei.	83.9	88	81	61.8	64	60	22.1	25	19	28	17
Juni.	82.7	85	80	61.3	64	58	21.4	24	18	27	16
Juli.	82.6	87	80	60.8	63	59	21.8	27	19	28	17
Aug.	83.4	85	79	59.8	63	56	23.6	28	18	29	16
Sept.	83.9	88	81	58.8	63	54	25.1	31	21	34	18
Oct.	83.9	86	81	59.6	62	56	24.3	27	22	30	19
Jaar.	86.1	88	77	56.8	64	54	29.3	34	26	34	13

Het maximum bewoog zich tusschen 88° en 77°, het minimum tusschen 64° en 54°; beide hadden derhalve een gelijke bewegingsruimte. Het laagst waargenomen maximum daalde niet beneden het hoogst bekende minimum; integendeel werden beide strooken gescheiden door een neutrale zone van 13° breedte.

Het absolute maximum voor de geheele periode was 88°, het minimum 54°. Van de door deze limieten begrensde

Digitized by Google

ruimte kwam $^1/_3$ het maximum, $^1/_3$ het minimum ten goede, en vormde het middelste $^1/_3$ de overgangsstrook.

De gemiddelden der absolute maxima liepen voor de verschillende maanden van 79°.9 tot 83°.9 uiteen; minder nog de gemiddelde minima, n.l. van 58°.8 tot 61°.8.

In dadelijk verband met deze beperkte verschuivingen der extremen bleef ook de gemiddelde grootste maandel. schommeling vrij constant. Zij bereikte haar toppunt in het laatste gedeelte van den oostmoesson en haar kleinste waarde in het hart van den regentijd, in welk seizoen de standvastigheid der temperatuur dus grooter is. De in eenzelfde maand (September) voorgekomen temperatuurwisseling van 31° werd nimmer overtroffen. Een kleinste maandschommeling van 14° (Februari) staat hier tegenover.

Voor het geheele jaar waren de slingeringen natuurlijk ruimer en bedroegen 26° tot 34°, gemiddeld 29°.3.

De absoluut hoogste en laagste thermometerstanden worden veroorzaakt door buitengewone omstandigheden, om welke reden men daaraan ook niet te veel gewicht mag toekennen. Minder wisselvallig zijn de gemiddelden der maand-extremen, gelijk tabel XXVII reeds aantoonde. Bij langdurig voortgezette waarneming kunnen zij dan ook zeer goede middelwaarden leveren. Is daarentegen de observatieperiode nog maar kort, dan hebben toevallige oorzaken een belangrijken invloed en bedriegelijke gevolgen. Hiervan maakt men zich minder afhankelijk door in plaats van de middelwaarden der *maandelijksche* maxima en minima, de gemiddelden der *dagelijksche* hoogste en laagste aanwijzingen te bezigen, welke dertigmaal talrijker zijn. Tevens kunnen deze desnoods worden aangewend om de gemiddelde temperatuur eener plaats te leeren kennen, zoodat men, indien geen groote nauwkeurigheid vereischt wordt, met een enkele aflezing daags eens goeden max.-min.-thermometers zou kunnen volstaan.

De op zich zelf staande, afzonderlijke aanteekeningen der dagelijksche uitersten hebben natuurlijk evenmin als andere losse observaties eenig gewicht; voor een bepaald tijdperk,

Digitized by Google

bijv. een maand, gemiddeld en in combinatie met andere maandgemiddelden zijn zij ongetwijfeld van groot belang bij de beoordeeling van een klimaat, grooter zelfs nog dan de gemiddelde dagelijksche temperatuurgang, daar zij de klimaatswisselingen aangeven, waarvan goeddeels landbouw en gezondheidstoestand afhangen.

Het verschil tusschen hoogste en laagste temperatuur, gedurende een etmaal waargenomen, heet de „dagelijksche amplitudo". Neemt men aan, dat deze temperaturen steeds op vaste uren vallen, en wel op die, door den gemiddelden dagelijkschen gang aangewezen, dan is te spreken van de „periodische dagelijksche amplitudo". Evenwel vallen de werkelijk warmste en koudste oogenblikken van het etmaal volstrekt niet altijd met die vaste — gemiddeld de thermisch uiterste — uren samen, maar ondergaan verschuivingen naar beide zijden. Neemt men derhalve het onderscheid tusschen de hoogste en laagste temperatuur van één dag, hetzij uit opteekeningen van een max.-min.-thermometer, hetzij uit 24-uur waarnemingen verkregen, en ongeacht den tijd waarop die dagelijksche extremen voorkomen, dan vindt men schommelingen, die, maandelijks gemiddeld, de „aperiodische dagelijksche amplitudo" aangeven. Deze laatste is immer grooter — hoewel niet veel — dan de periodische slingering, waarom het wenschelijk is, zoo mogelijk steeds beiden op te geven.

De achtervolgende tabellen, uit aanwijzingen van den eenmaal per dag afgelezen max.-min.-thermometer afgeleid, hebben dus betrekking op de aperiodische amplitudo.

Digitized by Google

Tabel XXVIII.

TEMPERATUUR TE TOMOHON.
Gemiddeld dagelijksch maximum.
1895 — 1907.

70° + Fahrenheit.

	Nov.	Dec.	Jan.	Feb.	Mrt.	April.	Mei.	Juni.	Juli.	Aug.	Sept.	Oct.	Jaar.
1895/96	8.8	7.6	5.9	6.3	7.9	9.6	11.2	8.5	11.5	10.8	11.0	11.0	9.2
96/97	8.6	6.5	7.2	5.9	7.7	10.1	9.5	11.3	7.4	8.7	8.6	10.9	8.5
97/98	9.3	6.8	5.1	7.6	8.4	8.1	8.6	8.9	8.1	8.3	7.7	9.2	8.0
98/99	7.3	7.2	4.7	5.5	7.9	8.0	9.7	8.6	10.5	10.5	10.8	9.5	8.4
99/1900	8.4	7.0	7.2	6.7	7.9	9.2	8.7	10.4	9.3	10.0	8.6	9.5	8.6
1900/01	9.6	7.2	4.5	4.4	6.5	8.2	8.7	8.8	6.9	7.3	10.4	7.8	7.5
01/02	6.9	7.2	6.6	3.0	7.3	8.4	8.6	8.3	8.6	11.4	11.4	11.5	8.3
02/03	11.4	9.1	8.9	7.6	6.6	9.7	9.1	7.5	6.3	6.9	8.4	9.6	8.4
03/04	9.1	7.5	6.1	5.9	7.0	6.5	8.8	8.2	5.8	8.0	9.5	8.3	7.6
04/05	7.0	6.5	5.5	4.9	7.9	9.1	8.2	9.7	8.5	9.5	11.5	11.1	8.3
05/06	10.1	8.6	7.3	10.2	10.7	10.9	11.0	9.5	9.8	10.6	11.6	9.8	10.0
06/07	10.0	7.7	6.5	7.4	8.0	9.5	11.3	9.4	10.0	12.5	12.9	10.9	9.7
Gem.	8.9	7.4	6.3	6.3	7.8	8.9	9.5	9.1	8.6	9.5	10.2	9.9	8.5

Tabel XXIX.

TEMPERATUUR TE TOMOHON.
Gemiddeld dagelijksch minimum.
1895 — 1907.

60° + Fahrenheit.

	Nov.	Dec.	Jan.	Feb.	Mrt.	April.	Mei.	Juni.	Juli.	Aug.	Sept.	Oct.	Jaar.
1895/96	3.2	4.2	5.3	5.3	4.2	2.4	5.5	5.6	4.3	3.5	1.5	3.2	4.0
96/97	3.7	5.6	5.9	6.4	5.3	4.4	6.9	6.6	4.9	4.8	4.8	4.1	5.3
97/98	4.2	6.0	5.7	4.2	6.1	4.1	4.6	4.8	5.2	4.0	3.7	3.7	4.7
98/99	4.5	5.5	5.6	4.5	6.1	5.5	5.3	4.8	4.2	3.9	3.3	3.3	4.7
99/1900	4.9	4.7	3.3	4.6	4.1	3.9	5.0	4.7	4.8	5.2	4.3	4.5	4.6
1900/01	3.9	5.0	5.0	5.8	5.7	4.7	5.0	4.6	4.6	4.2	3.3	3.8	4.6
01/02	4.3	5.4	6.1	5.1	5.2	5.0	4.8	4.0	4.4	3.8	2.3	0.9	4.9
02/03	2.2	5.6	3.5	4.7	4.6	3.1	3.6	5.2	4.1	4.5	3.6	3.0	4.0
03/04	3.6	4.8	4.0	4.5	2.9	4.2	4.1	3.5	2.4	3.7	1.1	2.8	3.5
04/05	5.2	3.8	3.2	3.8	2.5	3.5	5.3	4.0	4.5	3.3	2.8	3.7	3.8
05/06	2.9	2.3	6.1	4.6	4.6	5.4	6.3	6.2	5.5	6.5	5.5	5.1	5.1
06/07	5.8	6.7	7.0	6.3	5.8	4.7	5.1	6.2	5.3	5.4	4.1	5.3	5.6
Gem.	4.0	5.0	5.1	5.0	4.8	4.2	5.1	5.0	4.5	4.4	3.4	3.6	4.5

Het verschil dezer tabellen geeft:

Digitized by Google

Tabel XXX.

TEMPERATUUR TE TOMOHON.
Gemiddelde dagelijksche schommeling.
(aperiodische amplitudo).
1895 — 1907. Fahrenheit.

	Nov.	Dec.	Jan.	Feb.	Mrt.	April.	Mei.	Juni.	Juli.	Aug.	Sept.	Oct.	Jaar.
1895/96	15.6	13.4	10.6	11.0	13.7	17.2	15.7	12.9	17.2	17.3	19.5	17.8	15.2
96/97	14.9	10.9	11.3	9.5	12.4	15.7	12.6	14.7	12.5	13.9	13.8	16.8	13.2
97/98	15.1	10.8	9.4	13.4	12.3	14.0	14.0	14.1	12.9	14.3	14.0	15.5	13.3
98/99	12.8	11.7	9.1	11.0	11.8	12.5	14.4	13.8	16.3	16.6	17.5	16.2	13.7
99/1900	13.5	12.3	13.9	12.1	13.8	15.3	13.7	15.7	14.5	14.8	14.3	15.0	14.1
1900/01	15.7	12.2	9.5	8.6	10.8	13.5	13.7	14.2	12.3	13.1	17.1	14.0	12.9
01/02	12.6	11.8	10.5	7.9	12.1	13.4	13.8	14.3	14.2	17.6	19.1	20.6	14.0
02/03	19.2	13.5	15.4	12.9	12.0	16.6	15.5	12.3	12.2	12.4	14.8	16.6	14.4
03/04	15.5	12.7	12.1	11.4	14.1	12.3	14.7	14.7	13.4	14.3	18.4	15.5	14.1
04/05	11.8	12.7	12.3	11.1	15.4	15.6	12.9	15.7	14.0	16.2	18.7	17.4	14.5
05/06	17.2	16.3	11.2	15.6	16.1	15.5	14.7	13.3	14.3	14.1	16.1	14.7	14.9
06/07	14.2	11.0	9.5	11.1	12.2	14.8	16.2	13.2	14.7	17.1	18.8	15.6	14.1
Gem.	14.9	12.4	11.2	11.3	13.0	14.7	14.4	14.1	14.1	15.1	16.8	16.3	14.0

De voornaamste bijzonderheden uit de drie voorgaande tabellen zijn verzameld in:

Tabel XXXI.

TEMPERATUUR TE TOMOHON.
Gemiddelden en uitersten van het gemiddeld dagelijksch maximum, minimum en de dagelijksche schommeling (aperiodische amplitudo).
1895 — 1907. Fahrenheit.

	Gemidd. dag. maximum.			Gemidd. dag. minimum.			Gemidd. dag. schommeling (aperiodische amplitudo).		
	Gemidd.	Grootste.	Kleinste.	Gemidd.	Grootste.	Kleinste.	Gemidd.	Grootste.	Kleinste.
ov.	78.9	81.4	76.9	64.0	65.8	62.2	14.9	19.2	11.8
ec.	77.4	79.1	76.5	65.0	66.7	62.3	12.4	16.3	10.8
an.	76.3	78.9	74.5	65.1	67.0	63.2	11.2	15.4	9.1
eb.	76.3	80.2	73.0	65.0	66.4	63.8	11.3	15.6	7.9
rt.	77.8	80.7	76.5	64.8	66.1	62.5	13.0	16.1	10.8
pril.	78.9	80.9	76.5	64.2	65.5	62.4	14.7	17.2	12.3
ei.	79.5	81.3	78.2	65.1	66.9	63.6	14.4	16.2	12.6
uni.	79.1	81.3	77.5	65.0	66.6	63.5	14.1	15.7	12.3
uli.	78.6	81.5	75.8	64.5	65.5	62.4	14.1	17.2	12.2
ug.	79.5	82.5	76.9	64.4	66.5	63.3	15.1	17.6	12.4
ept.	80.2	82.9	77.7	63.4	65.5	61.1	16.8	19.5	13.8
ct.	79.9	81.5	77.8	63.6	65.3	60.9	16.3	20.6	14.0
Jaar.	78.5	80.0	77.5	64.5	65.6	63.5	14.0	15.2	12.9

Digitized by Google

De gemiddelde maxima varieeren van 80°.2 in September tot 76°.3 in Januari en bezitten alzoo een gemiddelden jaarlijkschen gang, nauw overeen komende met de beweging van de gemiddelde maandelijksche *absolute* maxima. Gelijknamige maanden brachten verschillen, 7°.2 niet te boven gaande (Februari); wat betreft ongelijknamige maanden vielen September en Februari het verst uiteen, n.l. 9°.9.

Bij de gemiddelde minima slingeren de waarden tusschen 65°.1 in Jan./Mei en 63°.4 in September en stellen zich dus met een enger begrensd gebied tevreden, hetgeen eveneens blijkt uit de kleinere verschillen tusschen de grootste en kleinste waarden voor gelijknamige maanden, die hoogstens 4°.4 bedroegen (Dec. Sept. Oct.). Van de ongelijknamige maanden verwijderden zich October (60°.9) en Januari (67°.0) het meest van elkaar.

Bij de drie kolommen voor het gemiddelde maximum vallen de hoogste waarden in den oostmoesson; de drie kolommen voor het gemiddeld minimum vertoonen in dit seizoen juist kleinere getallen. In verband hiermee moet dit tijdvak dus de grootste aperiodische amplitudo kunnen aanwijzen, hetgeen blijkens de laatste drie kolommen dan ook werkelijk plaats heeft.

De gemiddelde dagelijksche aperiodische schommelingen zijn voor de verschillende maanden tusschen 16°.8 (September) en 11°.2 (Januari) gelegen, waaruit opnieuw de grootere standvastigheid der temperatuur gedurende den eigenlijken regentijd kan worden geconstateerd. Voor het geheele jaar bedroegen zij gemiddeld 14°.0.

Ter vergelijking zij er hier aan herinnerd, dat voor de periodische amplitudo een jaarlijksch gemiddelde van 10°.8 gevonden is, wel te verstaan in de veronderstelling, dat de dagelijksche gang der temperatuur te Tomohon met die te Batavia overeenkomt.

Gelijk reeds is aangestipt kan in regenrijke streken de halve som der grootste en kleinste dagelijksche aflezingen gemiddeld 1° C. of 2° Fahr. te hoog zijn. In klimaten met

Digitized by Google

regelmatige temperatuurbeweging, zooals te Tomohon, is dit ook het geval indien men in plaats van de dagelijksche, de maandelijksche of jaarlijksche extremen neemt. De ondervolgende, aan voorgaande tabellen ontleende cijfers mogen dit nader bevestigen.

absoluut hoogste max.	88°	gemiddeld 71°.0
„ laagste min.	54	
absoluut laagste max.	77	„ 70. 5
„ hoogste min.	64	
gemidd. jaarl. absoluut max.	86. 1	„ 71. 5
„ „ „ min.	56. 8	
„ maandel. „ max.	82. 6	„ 71. 6
„ „ „ min.	60. 5	
„ dagel. max.	78. 5	„ 71. 5
„ „ min.	64. 5	
jaarl. grootste gemidd. dagel. max.	80. 0	„ 71. 8
„ kleinste „ „ min.	63. 5	
„ „ „ „ max.	77. 5	„ 71. 6
„ grootste „ „ min.	65. 6	
maandel. „ „ „ max.	82. 9	„ 71. 9
„ kleinste „ „ min.	60. 9	
„ „ „ „ max.	73. 0	„ 70. 0
„ grootste „ „ min.	67. 0	
	gemiddeld	71°.3

Met behulp van den max.-min.-thermometer alleen, éénmaal per dag, per maand, of zelfs per jaar afgelezen, zou men gedurende het 12-jarig observatietijdperk te Tomohon nagenoeg gelijke middelwaarden hebben gevonden, 1° à 2° slechts boven het werkelijke gemiddelde gelegen.

Een het karakter der temperatuur van uit een ander gezichtspunt kenschetsenden vorm bezit de navolgende tabel, waarin de thermometeraflezingen naar grootte zijn gerangschikt, met een interval van *een* graad.

Digitized by Google

Tabel XXXII.

TEMPERATUUR TE TOMOHON.

Veelvuldigheid van elke temperatuur.

1895 — 1907.

in percenten.

	6u voormiddag.			12u middag.			6u namiddag.		
	Nov—April.	Mei—Oct.	Jaar.	Nov—April.	Mei—Oct.	Jaar.	Nov—April.	Mei—Oct.	Jaar.
55	—	0	0						
56	0	—	0						
57	—	0	0						
58	0	0	0						
59	0	1	1						
60	1	2	2						
61	2	3	3						
62	6	6	6						
63	8	9	9						
64	9	14	12						
65	15	15	15				0	0	0
66	15	16	16				1	0	1
67	21	17	19	0	0	0	2	1	1
68	14	10	12	1	0	0	9	3	6
69	5	6	6	2	1	1	14	8	11
70	1	1	1	4	1	3	30	22	26
71	0	0	0	4	2	3	20	21	20
72	—	0	0	7	3	5	13	20	16
73	—	0	0	8	4	6	8	16	12
74				10	5	8	2	6	4
75				15	9	13	1	3	2
76				13	12	13	0	0	0
77				13	15	14	0	0	0
78				9	15	12	0	0	0
79				7	13	10	—	0	0
80				4	10	7			
81				1	5	3			
82				0	3	2			
83				0	1	1			
84				0	0	0			
85				0	—	0			
86				—	0	0			

Digitized by Google

De aandacht vestigt zich op het feit, dat de gemiddelde temperatuur, voor elk der drie uren in tabel XX gevonden, niet samenvalt met die der grootste veelvuldigheid, m.a.w. de gemiddelde temperatuur niet steeds ook de waarschijnlijkste is. Zij ligt nu eens boven, dan weer beneden den meest voorkomenden warmtegraad, waaruit volgt, dat de verschillende thermometerstanden niet symmetrisch om de middelwaarden zijn gegroepeerd. Men heeft voor:

	6u 's morgens.		
	Nov/April.	Mei/Oct.	Jaar.
gemidd. temp.	65°.7	65°.4	65°.5
veelvuldigste „	67	67	67
bovenste grens	71	73	73
onderste „	56	55	55
	12u 's middags.		
gemidd. temp.	75.4	77.3	76.3
veelvuldigste „	75	77	77
bovenste grens	85	86	86
onderste „	67	67	67
	6u 's namiddags.		
gemidd. temp.	70.5	71.3	70.9
veelvuldigste „	70	70	70
bovenste grens	78	79	79
onderste „	65	65	65

Om 6u 's morgens ligt in beide moessons, dus ook in het geheele jaar, de gemiddelde beneden de veelvuldigste temperatuur; om 6u 's avonds keert die verhouding om, terwijl zij op den middag samenvallen. Dientengevolge moet op het ochtend-uur de temperatuur dieper *onder* het gemiddelde dalen dan zij *daarboven* rijst. De benedenste grens ligt dan ook op 10°.5, de bovenste op 7°.5 afstand der middelwaarde.

Digitized by Google

Om 6ᵘ 's avonds blijft het gemiddelde juist boven de veelvuldigste temperatuur; omgekeerd treft men op dat oogenblik dan ook het bovenkeerpunt op 8°.1, het onderste op slechts 5°.9 van den middenstand aan.

Aan het verband tusschen temperatuur en windrichting is gewijd

Tabel XXXIII.

TEMPERATUUR TE TOMOHON.

Gemiddelde temperatuur bij elk der acht voornaamste windrichtingen.

1895 — 1907.

Fahrenheit.

	6ᵘ voormiddag. 60° +			12ᵘ middag. 70° +			6ᵘ namiddag. 70° +		
	Nov—April.	Mei—Oct.	Jaar.	Nov—April.	Mei—Oct.	Jaar.	Nov—April.	Mei—Oct.	Jaar.
N	5.6	4.9	5.4	5.3	6.6	5.7	0.4	1.7	0.7
NO	5.4	5.2	5.3	5.8	6.5	6.1	0.7	1.5	1.2
O	5.6	5.7	5.7	6.5	7.6	7.3	1.3	1.5	1.5
ZO	5.8	6.0	6.0	7.8	7.8	7.8	1.7	1.4	1.5
Z	4.9	5.0	5.0	7.0	7.1	7.1	1.2	1.1	1.1
ZW	5.4	5.5	5.5	5.5	6.8	6.2	0.4	1.1	0.7
W	6.1	4.5	5.8	4.9	6.8	5.4	0.3	1.5	0.6
NW	5.7	5.1	5.6	4.9	6.7	5.3	0.2	1.3	0.4

Deze tabel is berekend volgens de methode op bladzijde 54 voor de bewolking ontwikkeld.

Hoewel over het algemeen gelijkmatig voortschrijdend, zijn de gemiddelden voor de *afzonderlijke* maanden uit zeer in aantal varieerende observatiën ontstaan en daarom niet volkomen gelijkwaardig. Zoo waren voor 6ᵘ nam. Januari bij ZO slechts 6 waarnemingen beschikbaar die, toevallig allen hoog, een ver afwijkend gemiddelde gaven. Op het middaguur van Februari kwam bij Z zelfs geen enkele noteering

voor. Hiertegenover staat een soms zeer groot aantal malen voor andere tijden, zooals bijv. om 6^u nam. Augustus bij Z, alwaar zich 171 aflezingen hadden opgehoopt.

Een tabel voor de afzonderlijke maanden wordt dus niet gegeven, al is zij voor de veel voorkomende winden *juist* en voor de minder geobserveerde richtingen nog voldoende betrouwbaar; verreweg veel nauwkeuriger waarden zal men erlangen, indien het materiaal in groepen van maanden, bijv. overeenkomstig de moessons, wordt saamgevat, gelijk in tabel XXXIII is geschied. Ook dan is voor alle windrichtingen het aantal observatiën nog volstrekt niet gelijk, maar er zijn dan toch bij elk daarvan waarnemingen genoeg om een zeer goed gemiddelde voort te brengen.

Men leert uit de tabel, dat in Nov./April, als de westelijke winden overheerschen en koelte aandragen, onder invloed dier winden de temperatuur gemiddeld lager is dan bij oostelijke luchtstroomen. Alleen om 6^u 's morgens zijn deze laatsten iets kouder, omdat dan de nachtwind nog uit het kille gebergte waait.

Ook gedurende den oostmoesson is het bij oostelijke winden warmer. Des avonds echter schijnt de alsdan minder bewolkte hemel een reeds vóór zonsondergang aangevangen uitstraling te begunstigen, hetgeen bij de meer wolken vormende westelijke luchtstroomen niet plaats heeft, zoodat deze de hoogere dagtemperatuur langer kunnen handhaven.

Beide moessons, tot een jaargroep vereenigd, toonen op middag en avond voor oostelijke winden een beslist hoogeren warmtegraad aan. Des morgens, wanneer de koele nachtwind nog doorstaat, is de temperatuur gelijk of zelfs iets minder dan die, bij winden van de westzijde genoteerd. Een verklaring hiervan is, dat laatstgenoemden, meer dan de oostelijke bries, die over de bergen gaat en daar „uitgekamd" wordt, hun karakter van zeewind hebben behouden wanneer zij te Tomohon aankomen en daar de door de zee 's nachts weer afgegeven warmte afstaan.

Digitized by Google

Voor de gebezigde kompasstreken de afwijkingen der temperatuur van het overeenkomstig uurgemiddelde opmakende, is alras te ontdekken dat het verband tusschen windrichting en warmtegraad des daags inniger, althans regelmatiger is dan in den vroegen morgen. Op dit oogenblik zijn de afwijkingen gering, en veel kleiner dan tijdens den middag. De verschillen zijn intusschen niet zoo groot, dat zij een samenvoeging der drie uren zouden kunnen beletten.

	6u voorm.	12u middag.	6u nam.	gemiddeld.
N	—0°.1	—0°.7	—0°.3	—0°.4
NO	—0 .2	—0 .3	0 .2	—0 .1
O	0 .2	0 .9	0 .5	0 .5
ZO	0 .5	1 .4	0 .5	0 .8
Z	—0 .5	0 .7	0 .1	0 .1
ZW	0 .0	—0 .2	—0 .3	—0 .2
W	0 .3	—1 .0	—0 .4	—0 .4
NW	0 .1	—1 .1	—0 .6	—0 .5

De aldus ontstane eindreeks verloopt zeer geleidelijk, waarvan men zich gemakkelijk overtuigen kan door haar als grafische kromme voor te stellen.

Worden nu verder haar afwijkingen toegepast op de in tabel XXI gevonden gemiddelde temperatuur van 70°.0, dan komt de thermische windroos voor den dag.

N	69°.6
NO	69 .9
O	70 .5
ZO	70 .8
Z	70 .1
ZW	69 .8
W	69 .6
NW	69 .5

Digitized by Google

De gemiddeld hoogste temperatuur heerscht tijdens het blazen van den zuidooster; een gevolg van de daarmee gepaard gaande geringe bewolking en kleinen regenval. Bereiken daarentegen deze beide factoren hun maximum, n.l. bij winden uit het NW, dan is de gemiddelde temperatuur het kleinst. Merkwaardig is in dit verband het betrekkelijk groote warmteverschil gedurende ZO^{ke} en Z^{ke} luchtstroomen, n.l. 0°.7. Zeer waarschijnlijk speelt hierin het Telaga Tondano weer een rol, een vermoeden, gesteund door het eveneens groote verschil tusschen NO en O, in welke laatste richting de raaklijn, vanuit Tomohon aan de noordpunt van het meer getrokken, ongeveer heenwijst, evenals die aan den zuidwestoever zich in nagenoeg zuidelijke richting uitstrekt. Mocht deze meening waarheid bevatten, dan zou daaruit tevens gedeeltelijk de gelijkmatigheid van het Tomohonsche klimaat te verklaren zijn, en het groote bergmeer als een soort weerbereider, althans klimaatverzachter, dienst doen. In dit geval zou er een wisselwerking plaats hebben, waardoor de kille nachtwinden verwarmd, de warme zuidoostmoessonwinden afgekoeld werden. Al is nu blijkens de thermische windroos de bedoelde invloed gering, geen enkele aanwijzing verzet er zich tegen aan te nemen, dat dit door samenloop van omstandigheden slechts schijn is en een verder uitgestrekte analyse de matigende werking in haar volle grootte zou te voorschijn brengen.

Hiertoe zijn echter meer omvattende waarnemingen op, aan en rond het meer noodzakelijk; de hier behandelde observatiereeks *alleen* kan daaromtrent tot geen beslissing voeren.

De bij een klimatologische beschrijving te bezigen tabellen zijn gewoonlijk zoo groot in aantal, dat zij een moeilijk overzichtelijk geheel vormen. Een goede gewoonte is daarom, een verzameltabel te geven, waarin de voornaamste bijzonderheden uit het medegedeelde werden bijeengebracht. Zoodanige tabel is de achtervolgende, die verder geen nadere verklaring behoeft:

Digitized by Google

TABEL XXXIV.

KLIMATOLOGISCH O[illegible]

	Wind. verbeterd v/d dagel. variatie. Tabel II. Richting.	Bestendigheid.	Bewolkingsgraad. Tabel IX.	Regenval. Tabel XI.	Aantal regendagen. Tabel XII.	Gem-[illegible]
November.	N 82° W	29 %	69 %	253 m.m.	18.8	54
December.	N 49° W	55 „	76 „	243 „	21.7	49
Januari.	N 47° W	59 „	81 „	274 „	24.4	58
Februari.	N 39° W	59 „	81 „	275 „	22.4	53
Maart.	N 43° W	49 „	76 „	234 „	20.6	53
April.	N 38° W	36 „	67 „	218 „	19.2	41
Mei.	Z 16° O	7 „	66 „	284 „	20.2	58
Juni.	Z 36° O	41 „	67 „	186 „	16.8	41
Juli.	Z 16° O	50 „	66 „	150 „	13.3	43
Augustus.	Z 18° O	65 „	59 „	108 „	9.9	38
September.	Z 28° O	45 „	60 „	147 „	12.3	44
October.	Z 10° O	17 „	64 „	233 „	17.5	44
Jaar.	Z 84° W	10 %	69.4 %	2605 m.m.	217.1	92
	Bladzijde 42.		Bladzijde 57.	Bladzijde 81.		
	Veelvuldigheid.					
N	15 %		72 %	19 %		
NO	7 „		65 „	8 „		
O	9 „		64 „	9 „		
ZO	10 „		61 „	5 „		
Z	18 „		60 „	13 „		
ZW	10 „		75 „	13 „		
W	14 „		78 „	12 „		
NW	17 „		78 „	20 „		

Digitized by Google

IT VOOR TOMOHON.

i.			Temperatuur.			
:nwaar-lijkheid. el XIV.	Regenperioden; gemidd. duur. Tabel XV.	Droogteperioden; gem. duur. Tabel XV.	Maandgemidd. Tabel XXI.	Gemidd. dagel. max. Tabel XXXI.	Gemidd. dagel. min. Tabel XXXI.	Gemidd. dagel. schommeling. Tabel XXXI.
%	3.0 dag.	2.2 dag.	70°.0	78°.9	64°.0	14°.9
"	3.6 "	2.2 "	69 .7	77 .4	65 .0	12 .4
"	6.4 "	2.2 "	69 .4	76 .3	65 .1	11 .2
"	5.0 "	1.9 "	69 .2	76 .3	65 .0	11 .3
"	4.4 "	2.8 "	69 .7	77 .8	64 .8	13 .0
"	3.4 "	2.1 "	70 .0	78 .9	64 .2	14 .7
"	3.8 "	2.1 "	70 .8	79 .5	65 .1	14 .4
"	2.4 "	2.7 "	70 .5	79 .1	65 .0	14 .1
"	2.3 "	4.2 "	70 .0	78 .6	64 .5	14 .1
"	2.5 "	5.3 "	70 .1	79 .5	64 .4	15 .1
"	2.6 "	4.8 "	70 .1	80 .2	63 .4	16 .8
"	3.3 "	2.3 "	70 .3	79 .9	63 .6	16 .3
%	3.5 dag.	2.8 dag.	70°.0	78°.5	64°.5	14°.0
l XVII.			Bladzijde 106.			
%			69°.6			
"			69 .9			
"			70 .5			
"			70 .8			
"			70 .1			
"			69 .8			
"			69 .6			
"			69 .5			

Digitized by Google

UITKOMSTEN

DER

Aardmagnetische Waarnemingen

TE

BATAVIA EN BUITENZORG

VERRICHT

gedurende het jaar 1906.

Gemiddelde	Oostelijke Declinatie	0° 54.′11.
„	Zuidelijke Inclinatie	30° 48.′46.
„	Horizontale Intensiteit	0.367077.
„	N/Z. Component	0.367031.
„	O/W. „	0.005793.
„	Verticale „	0.218888.
„	Totale Kracht „	0.427384.

Gemiddelde dagelijksche schommeling:

in	de	Declinatie	2.′96.
„	„	Inclinatie	4.′37.
„	„	Horizontale Intensiteit	0.000452.
„	„	N/Z. Component	0.000457.
„	„	O/W. „	0.000312.
„	„	Verticale „	0.000374.

Seculaire Verandering:
(+ = toenemend; — = afnemend).

	1902—03.	**1903—04.**	**1904—05.**	**1905—06.**
Oostelijke Declinatie	—2.′71	—2.′18	—2.′53	—0.′87
Zuidelijke Inclinatie	+5.′95	+9.′67	+6.′55	+8.′73
Horizontale Intensiteit	—0.000211	+0.000013	—0.000075	+0.00017
N/Z. Component	—0.000205	+0.000017	—0.000071	+0.00018
O/W. „	—0.000291	—0.000232	—0.000270	—0.00007
Vertikale „	+0.000730	+0.001393	+0.000899	+0.00136
Totale Kracht	+0.000191	+0.000417	+0.000394	+0.00085

Digitized by Google

UITKOMSTEN

VAN

Meteorologische Waarnemingen

VERRICHT AAN

HET PROEFSTATION OOST-JAVA

TE

PASOEROEAN

gedurende het jaar 1907.

Ligging van het station:

Ooster Lengte van Greenwich	112°56′
Zuider Breedte	7°39′
Hoogte van den barometer boven zee	± 7.5 M.

Geen waarnemingen zijn gedaan van den barometerdruk gedurende den tijd van af 7 tot 15 December, doordat de barometer niet normaal functioneerde en door een ander instrument (Olland No. 54) moest worden vervangen.

Digitized by Google

1907.		Jan.	Febr.	Maart.	April.	Mei.	Juni.	Juli.	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jaar.
Barometerdruk gereduceerd op 0° C. (in m.M.)	9u.	759.04	759.13	759.66	759.77	760.41	760.05	760.45	761.43	761.21	760.94	759.91	758.89	760.07
	12u.	758.35	758.59	758.93	758.97	759.66	759.22	759.60	760.51	760.18	759.99	759.17	758.05	759.27
	4u.	756.76	756.96	757.47	757.44	758.52	757.93	758.25	758.91	758.57	758.35	757.51	756.58	757.77
id.	Gemiddelde.	758.05	758.23	758.68	758.73	759.53	759.07	759.43	760.28	759.99	759.76	758.86	757.84	759.04
id.	Maximum.	760.32	760.46	761.89	761.64	762.80	761.81	761.39	762.41	762.14	761.56	761.74	760.52	762.80
id.	Minimum.	754.34	754.32	754.11	755.49	757.12	756.22	757.09	757.79	756.67	756.82	756.28	754.97	754.11
Luchttemperatuur (in graden Celsius)	7u.	24.1	23.9	23.8	23.7	22.7	21.7	21.9	21.5	23.1	25.3	25.5	25.1	23.52
	12u.	29.7	29.3	29.5	30.6	30.6	30.1	30.1	30.1	31.3	32.5	31.3	30.7	30.48
	5u.	27.5	27.0	27.7	29.3	29.2	29.3	29.2	29.2	29.7	31.0	29.5	29.4	29.00
id.	Gemiddelde.*)	26.38	25.98	26.26	27.13	26.79	26.29	26.35	26.19	27.28	28.86	28.02	27.68	26.93
id.	Maximum.	32.5	32.0	32.0	33.0	32.0	31.5	32.0	32.5	34.5	34.5	33.5	33.0	34.5
id.	Minimum.	21.0	21.5	21.5	21.5	19.5	18.0	18.0	18.5	17.5	21.5	22.0	23.0	17.5
id.	Gemiddeld Maximum.	30.3	30.1	30.2	31.1	30.8	30.6	30.6	30.7	31.7	32.9	31.9	31.7	31.05
id.	Gemiddeld Minimum.	23.3	23.2	23.2	22.9	22.0	21.1	21.1	20.8	21.8	23.4	23.9	24.1	22.57
id.	Laagste Maximum.	27.5	26.5	28.0	25.5	29.5	29.5	29.5	29.5	30.0	32.0	28.0	27.5	25.5
id.	Hoogste Minimum.	25.0	25.0	24.5	25.0	23.5	23.0	24.0	23.5	24.0	26.5	26.0	26.5	26.5
id.	Gemidd. dagelijksche schommeling.	7.0	6.9	7.0	8.2	8.9	9.5	9.4	9.9	9.9	9.6	8.0	7.5	8.5
id.	Grootste dagelijksche schommeling.	10.5	9.5	9.5	9.5	11.5	13.0	12.0	12.0	14.0	12.0	11.0	9.5	14.0
id.	Kleinste dagelijksche schommeling.	3.5	2.0	5.0	0.5	6.0	8.0	6.5	6.0	7.0	7.5	3.5	4.0	0.5
Gem. wind-snelh. in K.M. p. uur.		4.42	3.92	3.13	3.68	4.15	4.40	5.14	5.99	6.95	7.24	4.51	4.86	4.86

Digitized by Google

1907.		Jan.	Febr.	Maart.	April.	Mei.	Juni.	Juli.	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jaar.
Betrekkelijke vochtigheid der lucht in procenten	7u.	91	92	93	90	89	87	83	82	78	73	80	83	85.1
	12u.	69	70	70	64	59	59	56	54	51	51	61	63	60.6
	5u.	77	79	77	69	66	63	60	59	56	55	65	67	66.1
id.	Gemiddelde.	79	80	80	74	71	70	66	65	62	60	69	71	70.6
id.	Maximum.	98	98	96	96	94	92	92	92	94	81	90	92	98
id.	Minimum.	58	57	57	54	49	48	44	42	32	41	47	52	32
Spanning van den waterdamp (in m.M.)	7u.	20.39	20.21	20.37	19.66	18.40	16.95	16.31	15.65	16.50	17.37	19.32	19.69	18.40
	12u.	21.25	21.09	21.46	20.80	19.23	18.82	17.93	17.23	17.17	18.64	20.41	20.78	19.57
	5u.	20.95	20.71	21.06	20.74	19.87	18.86	18.12	17.63	17.31	18.23	19.64	20.43	19.46
id.	Gemiddelde.	20.86	20.67	20.96	20.40	19.17	18.21	17.45	16.84	16.99	18.08	19.79	20.30	19.14
id.	Maximum.	24.41	23.49	23.86	23.21	21.74	22.14	21.01	22.10	20.92	20.56	22.40	23.32	24.41
id.	Minimum.	17.87	17.06	17.75	17.48	15.12	13.72	12.72	12.78	11.26	14.16	16.44	16.10	11.26
Verzadigingsgebrek (in m.M.)	7u.	1.92	1.78	1.57	2.13	2.11	2.45	3.23	3.48	4.58	6.59	4.92	4.08	3.24
	12u.	9.85	9.25	9.21	11.91	13.39	12.95	13.90	14.47	16.40	17.66	13.68	12.12	12.90
	5u.	6.51	5.85	6.60	9.61	10.26	11.25	12.15	12.44	13.64	15.26	11.09	10.24	10.41
id.	Gemiddelde.	6.09	5.63	5.79	7.88	8.59	8.88	9.76	10.13	11.54	13.17	9.90	8.81	8.85
Verdamping	m.M.	0.71	0.63	0.51	0.81	0.97	1.12	1.32	1.52	1.78	1.92	1.25	1.18	1.14
Bewolking (10 = bedekt)	7u.	6.4	8.2	7.0	3.8	2.3	3.1	2.5	2.7	1.9	2.3	5.6	7.6	4.4
	12u.	6.5	7.4	5.7	3.6	3.4	3.5	2.8	3.0	2.0	2.4	5.9	6.6	4.4
	5u.	9.2	9.6	8.1	7.7	4.9	6.0	4.3	4.3	5.2	4.8	8.6	7.9	6.7
id.	Gemiddelde.	7.4	8.4	6.9	5.0	3.5	4.2	3.2	3.3	3.0	3.2	6.7	7.4	5.2
Hoeveelheid regen	m.M.	287	224	213	137	44	1	—	21	5	—	14	51	997
Grootste hoeveelheid per dag	„	71	40	60	116	33	1	—	21	5	—	5	20	116
Aantal regendagen.		20	19	16	7	5	1	—	1	1	—	4	9	83

Digitized by Google

1907.		Jan.	Febr.	Maart.	April.	Mei.	Juni.	Juli.	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jaar.
Zonneschijn (in procenten).	8u — 8u30	27	17	55	55	52	48	73	70	78	70	49	31	52
	8u30— 9u	28	20	58	61	55	58	80	72	82	73	56	38	57
	9u — 9u30	33	18	60	63	56	66	83	77	81	73	55	40	59
	9u30—10u	38	16	59	62	57	77	82	77	84	75	61	39	61
	10u —10u30	35	18	62	63	57	68	83	77	82	76	59	37	60
	10u30—11u	38	22	57	61	58	67	81	78	81	74	54	39	59
	11u —11u30	35	19	54	57	60	63	77	71	82	76	49	41	57
	11u30—12u	31	14	52	53	56	63	74	68	78	75	46	33	54
	12u —12u30	25	23	44	59	50	62	73	71	75	80	53	40	55
	12u30— 1u	29	24	51	63	55	71	76	69	82	85	62	42	59
	1u — 1u30	40	28	55	62	56	72	79	72	81	87	65	51	62
	1u30— 2u	39	26	56	61	55	72	76	73	83	87	58	46	61
	2u — 2u30	35	21	50	63	52	73	78	74	75	85	55	45	59
	2u30— 3u	28	21	41	53	48	67	76	78	84	82	54	41	56
	3u — 3u30	22	17	34	52	45	65	69	71	73	80	37	39	50
	3u30— 4u	15	7	27	38	42	52	66	61	68	69	28	27	42
id.	van 8u — 4u	31.1	19.4	51.0	57.9	53.4	65.2	76.7	72.4	79.3	77.9	52.6	39.3	56.4
Stralende warmte (in graden Celsius).	Zwarte Bol-thermometer in vacuo. 9u.	39.7	38.4	39.0	40.5	40.5	39.5	38.9	39.0	41.3	44.1	42.2	38.7	40.1
	12u.	43.7	42.7	43.5	45.1	46.2	40.2	43.8	44.4	46.2	48.1	45.2	44.6	44.5
	4u.	32.3	30.2	32.7	37.0	37.2	37.7	38.4	37.8	37.6	41.0	35.0	35.2	36.0
id.	id. Maximum.	49.9	49.4	49.2	48.3	47.9	47.5	46.7	47.3	48.3	50.1	50.0	49.0	48.6
	Kwik Bol-	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	41.2	40.8

Digitized by Google

1907.		Jan.	Febr.	Maart.	April.	Mei.	Juni.	Juli.	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jaar.
Temperatuur van den grond (in graden Celsius) op 30 c.m. diepte	7u.	29.0	28.8	29.1	29.7	29.2	28.6	27.9	27.9	28.7	30.0	30.2	29.9	29.08
	12u.	29.0	28.8	29.1	29.5	29.1	28.6	27.8	27.8	28.5	29.8	30.1	29.8	28.99
	5u.	29.0	28.8	29.1	29.5	29.2	28.6	27.8	27.9	28.6	29.9	30.1	29.8	29.02
id. op 60 c.m. diepte	7u.	29.3	29.1	29.1	29.7	29.5	29.1	28.5	28.5	28.9	29.7	30.1	30.1	29.30
	12u.	29.2	29.1	29.2	29.6	29.5	29.1	28.5	28.5	28.9	29.7	30.0	30.1	29.28
	5u.	29.3	29.0	29.2	29.6	29.5	29.1	28.5	28.5	28.9	29.7	30.0	30.1	29.28
id. op 90 c.m. diepte	7u.	29.3	29.1	29.1	29.5	29.5	29.2	28.7	28.6	28.8	29.4	29.9	30.0	29.26
	12u.	29.3	29.1	29.1	29.5	29.5	29.2	28.7	28.6	28.8	29.4	29.9	29.9	29.25
	5u.	29.3	29.1	29.1	29.5	29.5	29.2	28.7	28.6	28.8	29.4	29.8	30.0	29.25
id. op 120 c.m. diepte	7u.	29.3	29.1	29.1	29.4	29.5	29.2	28.8	28.6	28.8	29.2	29.7	29.9	29.22
	12u.	29.3	29.1	29.1	29.4	29.5	29.2	28.8	28.6	28.8	29.2	29.7	29.9	29.22
	5u.	29.3	29.1	29.1	29.4	29.5	29.2	28.8	28.6	28.8	29.2	29.7	29.9	29.22

Digitized by Google

DAGELIJKSCHE TEMPERATUUR-SCHOMMELING
in graden Celsius.

1907.	Jan.	Febr.	Maart.	April.	Mei.	Juni.	Juli.	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec
1	6.0	9.0	5.0	8.5	8.5	9.0	8.5	8.0	10.5	8.5	11.0	9.
2	6.0	6.5	6.0	9.5	8.5	9.0	8.0	9.0	9.5	8.5	7.5	8.
3	6.0	7.5	6.5	9.5	8.5	9.0	10.0	7.0	10.0	9.0	7.5	8.
4	6.0	9.5	6.5	8.5	7.5	8.5	8.5	6.0	8.5	9.0	8.5	8.
5	6.5	8.0	7.0	7.0	9.0	9.0	8.0	9.5	9.5	8.0	9.5	9.
6	7.5	7.5	5.0	9.5	9.0	8.5	7.5	10.0	8.5	9.0	7.5	8.
7	8.5	5.0	5.5	8.5	8.5	8.0	10.0	10.5	10.5	8.5	10.0	9.
8	8.5	8.0	7.0	8.0	9.0	8.5	10.5	9.5	9.5	9.0	9.0	7.
9	8.0	7.5	6.0	7.5	8.5	9.5	11.0	11.0	10.0	10.0	8.0	7.
10	8.0	8.0	8.0	8.0	8.5	9.5	10.5	11.0	9.5	9.5	8.0	8.
11	6.5	2.0	9.5	8.5	8.5	8.0	7.0	9.5	8.5	8.5	5.5	8.
12	5.5	4.0	8.0	9.5	9.0	8.5	8.5	9.5	10.5	10.0	8.5	6.
13	3.5	8.0	7.5	8.0	7.5	9.5	8.0	11.0	11.0	9.0	8.5	7.
14	7.5	9.5	6.5	9.5	8.0	9.0	9.5	9.0	13.5	10.5	9.0	4.
15	6.0	8.0	8.5	9.0	9.0	10.0	10.0	8.0	**14.0**	9.5	9.0	7.
16	6.0	6.5	6.0	9.0	8.0	10.0	9.5	9.5	13.5	11.5	8.0	6.
17	4.0	8.0	7.0	6.5	7.5	10.5	10.5	11.0	10.5	10.5	7.5	7.
18	4.5	5.5	5.0	8.5	6.0	10.0	9.5	10.0	9.0	12.0	7.0	6.
19	7.0	7.0	9.0	9.0	8.5	10.0	10.5	10.5	7.5	10.5	7.5	8.
20	8.0	5.5	6.0	8.5	11.5	8.5	10.5	11.0	9.5	9.0	6.5	7.
21	9.0	6.5	5.5	8.0	11.5	8.5	11.5	11.0	9.5	9.5	9.0	8.
22	10.5	7.0	8.0	**0.5**	9.5	9.5	12.0	11.5	7.0	9.5	9.0	7.
23	5.0	7.0	7.5	9.0	8 5	10.5	10.5	11.5	9.5	9.0	3.5	8.
24	8.5	6.5	5.5	8.0	10.5	13.0	8.5	10.0	9.0	10.0	9.5	6.
25	7.5	6.5	8.5	8.5	10.0	11.5	10.5	9.5	9.0	10.0	8.5	6.
26	7.5	6.5	7.0	8.0	9.0	11.5	9.5	10.5	9.5	8.5	8.0	6.
27	8.0	5.5	6.0	9.5	8.0	12.5	10.5	8.0	9.5	11.0	8.5	8.
28	8.5	6.0	6.5	7.5	9.5	9.0	9.0	10.5	10.5	11.5	4.0	6.
29	7.5	—	9.5	8.5	11.0	8.5	9.0	9.5	11.0	10.0	9.0	8.
30	8.0	—	7.5	8.0	10.5	8.0	6.5	12.0	10.0	7.5	8.5	9.
31	7.5	—	9.5	—	8.5	—	8.5	11.0	—	10.0	—	7.
Gem.	7.0	6.9	7.0	8.2	8.9	9.5	9.4	9.9	9.9	9.6	8.0	7.

Digitized by Google

VULKANISCHE VERSCHIJNSELEN

EN

AARDBEVINGEN

IN DEN

Oost-Indischen Archipel waargenomen gedurende het jaar 1907.

VERZAMELD DOOR HET

Koninklijk Magnetisch en Meteorologisch Observatorium te Batavia.

Om tot een meer volledige kennisgeving omtrent aardbevingen en vulkanische verschijnselen in den Archipel dan tot nu toe plaats vonden, te geraken, werden door den Directeur van het Observatorium daartoe bizondere vraagstaten ontworpen.

Deze staten werden in November 1906 voor de eerste maal aan een 400-tal waarnemers toegezonden.

Dit aantal heeft later nog vermeerdering ondergaan.

Dank zij dezen maatregel kwamen in 1907 een veel grooter aantal berichten binnen dan gedurende de voorgaande jaren, terwijl ook de bepaling, dat voor die streken, waar in het afgeloopen jaar *geen* vulkanische verschijnselen of aardbevingen werden waargenomen, *toch* een blanco-bericht moet worden ingediend, het hare er toe bijbracht om het jaarlijksch overzicht vollediger te maken.

In Augustus 1907 is te Amboina, en in April 1908 te Padang een seismograaf uit de werkplaatsen van de gebroeders Bosch te Straatsburg opgesteld; deze instrumenten zijn van het model, bekend onder den naam van „Strassburger Horizontal-Schwerpendel". De registratie is alreeds aangevangen, hoewel de behandeling in het begin tot vele moeilijkheden aanleiding heeft gegeven.

Digitized by Google

Op het Observatorium wordt in Augustus de uitzending van een grooten nieuwen seismograaf verwacht, een zoogenaamden astatischen slinger volgens Prof. Wiechert, met een slingergewicht van 1000 K. G.

Vulkanische verschijnselen.

I. Merapi. (Java).

De assistent-resident van Klaten rapporteert, dat de Merapi gedurende de maand December 1906 voortdurend een verhoogde werking vertoonde, onder uitvloeiing van een weinig lava naar de zijde van Klaten.

De resident van Soerakarta deelde mede, „dat in den morgen van Vrijdag den 25^{en} Januari ongeveer ten 3 ure, door den inlander Resowidjojo, bekel van de dessa Prigi, onderdistrikt Ketandan, distrikt en afdeeling Klaten, een gerommel werd gehoord, komende uit een, in de nabijheid zijner woning gelegen put.

Bij een, bij het aanbreken van den dag door genoemden inlander daarnaar ingesteld onderzoek is het hem gebleken, dat het water in bedoelden put kookte, en toen hij 2 dagen later weder naar dien put ging kijken, vond hij dien geheel ledig.

Vanaf dien dag kwamen er onder de, in de nabijheid van dien put wonende inlanders eenige buikziektegevallen voor, waaronder één met doodelijken afloop.

De put in kwestie is gemetseld en heeft eene diepte van ongeveer 21 voet, terwijl daarin ± 10 voet water heeft gestaan.

In de plaats van dat water ligt nu een zandlaag van ongeveer 12 voet dikte.

Waarschijnlijk is een en ander een vulkanisch verschijnsel van den Merapi."

Volgens bericht van den assistent-resident van Bojolali, gedagteekend 22 Februari, was de Merapi voortdurend in werking.

Digitized by Google

Lava-uitvloeiingen waren in genoemde afdeeling niet waargenomen, echter wel een asch-uitwerping in den morgen van 17 Februari ten ongeveer 4 uur, nagenoeg een half uur durende. De aschregen daalde neer over een niet met juistheid aan te geven strook van het onderdistrikt Tjepogo dier afdeeling, terwijl de dikte der gevallen laag ± 1 m.m. bedroeg.

II. Smeroe.

De assistent-resident van Probolinggo deelt mede, dat de Smeroe op 7 Januari een verhoogde werking vertoonde en asch uitwierp. De aschregen hield 3 dagen aan, zich uitstrekkende over het geheele distrikt Tengger; de gevallen laag was 1 m.m. dik.

Op een aardbevingsrapport van 9 Juli teekende de kontroleur van Lawang aan: „daar in de laatste dagen de Smeroe een verhoogde werking vertoont, is de grondbeweging waarschijnlijk door dezen vulkaan teweeg gebracht."

III. Bromo.

Deze vulkaan wierp volgens rapport van den assistent-resident van Probolinggo vanaf 11 Jan. gedurende vier dagen asch, met zwavel vermengd, uit. Over het geheele distrikt Tengger daalde een aschregen, den bodem met een laag van 1 m.m. dikte bedekkende. Gelijktijdig werden geluidverschijnselen waargenomen.

Op 19 Maart werd volgens bericht van den kontroleur te Poespo opnieuw asch uitgeworpen, hetgeen den geheelen dag duurde en vergezeld ging van een dof gerommel. Over geheel den Tengger viel een aschregen; te Poespo tot een dikte van 1 m.m.

De kontroleur van Probolinggo nam op den 18^{en} Mei een aschuitwerping waar, durende 24 uren, en waardoor in 7 dessa's van het distrikt Tengger een aschlaag van 1 m.m. viel.

Volgens mededeeling van den assistent-resident van Probolinggo had op 28 Aug. een soortgelijk verschijnsel plaats, hetgeen 's nachts om drie uur aanving en eveneens een etmaal

Digitized by Google

duurde. Ditmaal daalde de aschregen over 6 Bromo-dessa's tot een dikte van $^1/_2$ m.m.

Nog kwamen binnen de volgende berichten van den kontroleur van Probolinggo:

a. Op 14 December 's avonds om 9 uur begon de vulkaan te rooken, terwijl een voortdurend gerommel werd gehoord, dat evenals het rooken bij het afzenden van het rapport (16 December) nog aanhield; den 15en 's avonds om 10u viel een aschregen, zich uitstrekkende over het gebied van 7 dessa's in het distrikt Tengger, die echter den 16en 's morgens om 6 uur ophield. Het gevallen laagje was zeer dun.

b. Onder gerommel, luider dan gewoonlijk, begon op 17 December om 4u 's morgens de aschregen opnieuw en duurde 3 dagen. Deze breidde zich over geheel het distrikt Tengger uit; de gevallen laag was echter zeer dun.

Op 22 en 23 December nam men in het distrikt Dringoe aschregen waar, en op laatstgenoemden datum ook in het onderdistrikt Kebonagoeng.

De aschregen begon den 25en December opnieuw, en hield bij afzending van het rapport (26 Dec.) nog steeds aan.

IV. Sopoetan.

De kontroleur van Amoerang rapporteert een verhoogde werking van den Sopoetan, aanvangende 5 Juni omstreeks 3 uur 's namiddags. Uit den in 1906 ontstanen krater stegen zware rookkolommen omhoog; des avonds was een vuurgloed waarneembaar.

Van den heer A. Limburg, Directeur der meisjesschool te Tomohon, kwam bericht dat op 7 Juni de in 1906 gevormde krater, na maanden lang verstopt geweest te zijn, weer is gaan werken met een hevigheid, overeenkomende met die van het voorgaande jaar.

Ook op 25 Juni viel, volgens mededeeling van den kontroleur van Tondano, na de aardbeving van dien dag een verhoogde werking van den Sopoetan waar te nemen.

Digitized by Google

V. Lobe Tobi.

De civielgezaghebber van Larantoeka rapporteert een verhoogde werking van den Lobe Tobi op 28 September des voormiddags 7^u30^m. Een knal gelijk een kanonschot werd gehoord. Te Konga nam men lava-uitvloeiingen waar. Te Boroe viel gedurende twee uren, aanvangende om 7^u30^m v.m. een aschregen; de dikte der gevallen laag bleef onbekend, doch de rivier van Boroe, gewoonlijk 40 à 50 c.m. diep, geraakte door de asch bijna geheel droog.

De heer J. Kremer, pastoor te Larantoeka, maakt eveneens melding van deze uitbarsting. Aan de oostzijde van den top Laki-laki was waarschijnlijk een spleet ontstaan, men zag daar althans lava-uitvloeiingen. Een geluid werd vernomen als van eenige snel op elkaar volgende kanonschoten. Een aschregen, om $7^1/_2$ uur begonnen en ongeveer twee uren durende, daalde te Boroe en verder Westwaarts van den vulkaan neder; de dikte der laag was niet met zekerheid bekend.

De heer J. Sevink, pastoor te Maumeri, schrijft het volgende:

„Op 28 September 7^u40^m 's morgens aardbeving richting O-W, duur 15 à 20 secunden, tegelijkertijd sterk rommelend geluid waargenomen, dat 2 à 3 min. aanhield, van NO. richting komend; alsmede een aschgrauwe wolk, boven en beneden omstreeks van gelijke breedte, tot schijnbare hoogte van ± 25 à 30°. Spoedig heel de O. hemel donker; de wind dreef de wolk over W naar ZW, om 7.45 en spoedig daarop nog 2 maal een donderend geluid, doch zachter, waargenomen. Om 7.50 was zwavellucht duidelijk merkbaar, ondanks Z. wind; om 10—11 uur zachte aschregen.

Ook de vulkaan Egon, ten O. van Maumeri, stiet een rookwolk uit.

Vluchtelingen van Tanahai, ten O. van Maumeri, zeggen dat daar op denzelfden morgen steenen zijn gevallen, doch niet uit de richting van den Egon.

Aan de zuidkust te Lela werd door den pastoor aldaar alleen drie maal geluid waargenomen als een verwijderd

Digitized by Google

kanonschot; aardbeving aldaar niet bemerkt, maar wel aschregen van 11^u tot 12^u30^m.

De asch, microscopisch beschouwd, geleek op gebrande, poreuze, kristalvormige steenen."

De resident van Timor en onderhoorigheden deelt mede, dat op den 28sten September des voormiddags te 8 uur te Koepang een rollende donderslag is gehoord, die circa 2 minuten aanhield.

Nader schreef de civiel-gezaghebber van Larantoeka nog het volgende:

Een harde knal gelijk een kanonschot werd gehoord, onmiddellijk hierop steeg eene kolossale groote rookzuil uit den krater op.

Deze rookzuil, grauw van kleur, nam hoe langer hoe meer in omvang toe. Gedurende ongeveer 10 minuten hing de rookzuil ter hoogte van de baai van Waebaloeng, toen de opkomende zeewind haar uit elkander dreef.

Schokken van aardbeving zijn alhier ter plaatse niet waargenomen.

De te Konga op dienstreis zijnde pastoor Kremer berichtte op den 2en dezer van uit die plaats, dat in den voormiddag van dien dag de berg van boven geheel gehuld was in aschwolken en daar het tolale windstilte was, steeg een ontzaggelijke kolom statig uit den krater. De aschwolken, die opstegen, waren zwaar en dicht, bijna wit van kleur.

Gedurende ongeveer 10 minuten braakte de berg met volle kracht. De plotseling opkomende zeewind dreef de aschwolken weg naar het gebergte in eene Noord-Westelijke richting.

Merkwaardig is het verschijnsel, dat toen de aschwolken werden weggedreven en in contact kwamen met de nevelwolken van het gebergte, er aanstonds bij aanraking bliksem ontstond, gevolgd door donder.

Digitized by Google

Des avonds van dien dag was de kruin van den berg aan de Oostzijde geheel vuur en stroomde de gloeiende lava tamelijk ver naar beneden.

Op den 7^{en} dezer vernam ik van den kakang van Lewingoe het bericht, dat tijdens genoemde uitbarsting een asch- en steenenregen is gevallen in de kampoeng Baroe (gebied Lewingoe), gedurende ongeveer 2 uren.

Menschen zijn er niet door de steenen getroffen, alleen hebben verscheidene lieden van Baroe wonden aan de voeten gekregen doordien zij, daar het erg donker was en men haast stikte van de warme en stinkende lucht, in allerijl zijn gevlucht.

Door de gevallen asch raakte de rivier, loopende vlak bij de kampong Baroe en welke gewoonlijk ongeveer 40 à 50 c.M. diep is, bijna geheel droog.

Een rapport van den posthouder van Maumeri luidt aldus:

„Op Lela, bij aanwezen van den verslaggever op den 28^{en} September, van $10^1/_2{}^u$ voorm. tot $12^1/_2{}^u$ n.m. regen van vulkanische uitwerpsels.

Door een microscoop gezien is het geen asch, doch zeer fijn gruis van vulkanische steenen.

Op Maumeri door pastoor Sevink waargenomen: 7 uur v.m. (28—9—07) aardbeving, duur 20 secunden, onmiddellijk daarop een onderaardsch gerommel, durende 2 à 3 minuten. Geen secunde later steeg een donkere wolk ten N.O. op, die naar 't Noorden, daarna naar 't Westen en toen naar het Zuidwesten dreef.

Van 7^u45^m tot 8^u voorm. driemaal een gelijkluidende donder gehoord, doch zeer zacht.

Ten 7^u50^m voorm. zwavellucht geroken.

Van 10—11^u voorm. regen van vulkanische uitwerpels."

Verder werd door pastoor Kremer medegedeeld, dat op 6 October des voormiddags om 0^u30^m opnieuw verhoogde werking van den Lobe Tobi is waargenomen. Gelijktijdig

Digitized by Google

werd asch uitgeworpen. Knallen werden niet gehoord, maar een geluid gelijk aan het loeien van den wind. Van $0^{u}30^{m}$ tot 4^{u} v. m. werkte de vulkaan als een ontzaglijke schoorsteen en dreef voortdurend aschwolken uit, welke door den wind naar het Oosten werden gedreven. Hiervan is in de nabijheid van den vulkaan geen aschregen van beteekenis gevallen. Wel was de dampkringslucht bezwangerd met aschdeeltjes op de plaats van waarneming, n.l. Konga, maar de gevormde regenwolk deed de asch verdwijnen. De plaats van waarneming ligt linea recta, horizontaal gemeten, 12 K.M. van den krater laki-laki verwijderd. De hoogte van dien top is volgens de laatste meting van kontroleur Couvreur 1725 meter.

De civiel-gezaghebber van Larantoeka rapporteerde onder dato 21 October het volgende:

„Van den 16^{den} tot den 19^{den} dezer heb ik een voetreis gemaakt naar Konga en terug en van de kakangs van Lewingoe, Lobe Tobi met zijne opgekomene berghoofden, Wolo met zijne onderhoofden en den commandant van Konga het volgende vernomen:

Na de uitbarsting van de Lobe Tobi laki-laki op den 28^{en} September jl. hebben alsnog de volgende erupties plaats gehad.

1. in den nacht van 5 op 6 dezer des morgens ten 1 uur,
2. in den nacht van 8 op 9 dezer ongeveer ten 12 uur,
3. des voormiddags ongeveer ten 9 uur van den 16^{en} dezer (te Larantoeka ook waargenomen),
4. in den nacht van 16 op 17 dezer ongeveer ten $12\frac{1}{2}$ uur,
5. des morgens van den 17^{en} dezer ongeveer ten 10 uur,
6. des nachts van 17 op 18 dezer des morgens ten 1 uur (door mij te Konga waargenomen) en
7. den 18^{en} dezer van des middags 12 uur tot des middags 2 uur (door mij te Konga waargenomen).

Bij bovengenoemde gelegenheden werden geluiden gehoord als van elkander opvolgende kanonschoten, terwijl de vul-

Digitized by Google

kaan erg rookte; schokken van aardbeving werden alleen gevoeld op 28 September jl., 6 en 9 dezer.

In den morgen van den 16en dezer kon men de lava zien uitstroomen in de richting Noord-West (nabij Nobo en Noera Beleeng, bezuiden Nobo).

Op den 28en September jl. is asch- en steenenregen gevallen in de kampongs Baroe (Lewingoe), Watoeboekoe, Kotak, Doean en Tabana (alle Lobe Tobi). Kotak en Doean liggen tusschen Watoeboekoe en Tabana.

De dikte der gevallen asch was ongeveer 4 decimeter.

Thans is een groot gedeelte hiervan door den wind verspreid en hoopt men bij het invallen van eenige regenbuien de tuinen toch te kunnen beplanten.

In Nobo en andere kampongs onder Lobe Tobi en Lewingoe is geen aschregen gevallen, wel heeft er eene lava-uitvloeiing plaats gehad nabij Nobo en Noera Beleeng.

Op bovengenoemden datum, 28 September jl., zijn de volgende ongelukken voorgevallen:

1. In de kampong Kotak is een man door een nedervallenden steen getroffen. Van zijn lijk zijn alleen het hoofd en een arm, welke lichaamsdeelen een eind verder zijn weggeslingerd, gevonden. De overige lichaamsdeelen zijn onder dien steen bedolven.
2. In diezelfde kampong zijn 2 mannen door neervallende steenen getroffen, de eene kreeg eene wonde aan den arm, bij den andere zijn de vingers getroffen.
3. In de kampong Doean zijn 6 personen, waaronder 2 jongens, door steenen getroffen aan armen en beenen.
4. Bij diezelfde kampong is een tuinhuisje met padie en djagoeng door een neervallenden steen in brand geraakt. De daarin opgeborgen voorraad werd een prooi der vlammen.

Op de hoogvlakte van Toewa Kawikie, welke vlakte gelegen in tusschen de Lobe Tobi laki-laki prampoean en het gebergte van Boroe, Daralo Eng zijn verscheidene gaten ter grootte van 1 tot 2 meter in het vierkant en 4 tot 6 meter diepte ontstaan, veroorzaakt door daarop gevallen steenen.

Digitized by Google

Tijdens de uitbarsting op 28 September jl. en ook daarna is geen aschregen gevallen te Blepanawa, Lekloewo wolo, en Riang Doelie en is op die plaatsen geen enkele schok van aardbeving gevoeld.

De krater van de Lobe Tobi laki-laki, vóór dien kegelvormig, is aan de Noord-Westzijde vele meters afgebrokkeld.

Spleten, van waaruit de lava anders dan uit den krater kon stroomen, werden niet opgemerkt."

Eindelijk nam pastoor Sevink op 30 October 3u nam. te Maumeri nog een zwakken aschregen waar, komende uit westelijke richting.

VI. Piek van Ternate.

Omtrent de uitbarsting van dezen vulkaan werd in het „Bataviaasch Nieuwsblad" van 24 Dec. (tweede blad), het volgende vermeld:

„Circa halfvijf 's ochtends van den 17den November liet zich een hevig en langgerekt onderaardsch gerommel hooren, dat iedereen uit zijn huis joeg. Aller oog richtte zich naar den berg, die dikke, zwarte rookkolommen uitstootte. Den geheelen Zondag was de piek van Ternate in zwarten rook gehuld en viel tot op de tenten der ter reede liggende schepen: H. M. *Edi*, de gouvernementsstoomers *Ceram* en *Zeemeeuw* en de *Maetsuycker* van de Paketvaart een aschregen. De agent en zijn familie vluchtten bij het gebrom naar laatstgenoemd schip, dat gemeerd lag aan den kolensteiger. Daar de berg niets anders deed dan zwaar rooken, waren de meesten, van den eersten schrik bekomen, weder rustig en werd overal Zondag gehouden. Eenige families maakten wandelingen naar de in de nabijheid gelegen tuinen, maar kwamen vuil van de asch terug. 's Avonds om halfnegen begon de berg hevig te lichten en schoten af en toe vonken en bliksemschichten vergezeld van een knetterend geluid omhoog. Niettegenstaande de vlammen hoe langer hoe grooter werden waren de meesten in huis gebleven en begaven zich op den

Digitized by Google

gewonen tijd ter ruste. Hoe gauw zouden ze wakker schrikken! De mailboot was in den loop van den vooravond vertrokken, de eerstgenoemde stoomers bleven dus over en van deze zou de tweede, de *Ceram*, den volgenden morgen naar Manokwari vertrekken. Omstreeks halftwaalf 's nachts begon de berg weer hevig te brommen en vlogen de meesten uit hun huizen. Een grootsch, indrukwekkend maar ook angstwekkend schouwspel vertoonde zich aan hun oogen. Toen om twaalf uur de vlammenzee uit den krater op haar hevigst was, kon men gerust zeggen dat zich niemand meer gerust gevoelde. Ook de moedigsten, niettegenstaande hun geruststellende woorden, waren niet recht op hun gemak. Vuurzuilen van naar schatting 300 à 400 m. hoogte stegen onophoudelijk uit den krater, en onophoudelijk gonsde het onheilspellend gebrom.

Het was bladstil; de zware rook daalde meer en meer, de hellingen afdekkend naar den kant van ons stedeke en bang voor het gevaar, dat wellicht achter het rookgordijn naderde, vluchtten de inwoners bij honderden naar de panteh. De kleine wrakke pier, evenals de Strandstraat stonden zwart van de menschen. Schreeuwende mannen, huilende vrouwen, bevende besjes, roepende kinderen: het was een oorverdoovend lawaai. Al heel gauw hadden de beide gouvernements stoomers *Ceram* en *Zeemeeuw* sloepen ter assistentie naar den wal gezonden en werden de vluchtenden naar boord getransporteerd. Het was tijd: er heerschte een paniek. (Naar men zegt moet een bekende chineesche tokohouder voor een som van *f* 100 zich met zijn familie naar Tidore hebben laten overvoeren). Daar zooals gewoonlijk de helft van de equipage aan den wal was, schoten er handen te kort om de sloepen te bedienen; toch zag men ze druk heen en weer varen, met europeesche opvarenden aan 't roer en op de riemen. Veel lof verdienen de gezaghebber van de *Zeemeeuw*, die zelf de sloepen bestuurde en de stuurlieden, die op de riemen zaten en niet eerder rustten dan nadat er genoeg van het passagierend personeel was teruggekeerd. De stoomsloep van de *Ceram* deed goede diensten, zoodat

Digitized by Google

de overvoer vlug en zonder ongelukken plaats had. De beide stoomers waren in een minimum van tijd vol vluchtenden, meest vrouwen en kinderen. De *Edi* en *Ceram*, die reeds stoom op hadden, waren onmiddellijk klaar gemaakt; ook op de *Zeemeeuw*, die te repareeren lag, werd bevel gegeven om klaar te maken, maar de machinisten waren reeds aan het werk getogen en in drie uren was ook deze boot klaar om, als 't noodig mocht blijken, direct weg te stoomen met de reeds aan boord aanwezigen naar Tidore, hen daar in veiligheid te brengen en dan terug te komen om andere vluchtelingen op te nemen. Aan boord van de *Ceram* waren de meeste europeesche families; het schip leek wel een lazaret met de in mantels gehulde dames en heeren. H. M. *Edi* moest wegens kolengebrek naar den kolensteiger verstoomen; het overnemen van kolen had, begunstigd door het zoeklicht, onmiddellijk plaats, ware echter iets ernstigs gebeurd, dan zou dit schip er waarschijnlijk wel 't slechtst aan toe zijn geweest.

De resident, omringd door eenige ambtenaren en particulieren, stond voor het residentie-kantoor het grootsch natuurtafereel gade te slaan en bracht de gemoederen een weinig tot bedaren door zijn kalmte. Den geheelen nacht hield 't gerommel aan. Af en toe werd de vuurzuil kleiner, om dan onmiddellijk weer op te laaien. Een deputatie van den sultan van Ternate bracht gedurende die oogenblikken den resident het bericht, dat de lava zich een uitweg had gebaand aan den anderen kant van 't eiland in de nabijheid van den z.g. batoe angoes of verbrande hoek; uit den naam is reeds op te maken, dat dit gedeelte wel meer geteisterd is geweest door lavastroomen.

Waarvoor men dus nog bang kon zijn, was een aardbeving, dikke aschregen en de zich vaak verspreidende zwaveldampen. Tot bij de schepen rook men de aschlucht.

De berg was af en toe geheel onzichtbaar van den aschregen en de dampen; alleen de krater, waarin het steeds laaide, bleef zichtbaar. Tegen den ochtend bedaarde 't gerommel en was de vuurzuil ook kleiner geworden.

Digitized by Google

Met zonsopkomst Maandagmorgen, was het prachtig weer. Geen wolkje was te bespeuren en men zou niet kunnen zeggen, dat hij de inwoners van Ternate eenige uren geleden nog vol ontzetting had doen vluchten. Vroeg in den morgen zag men scharen van gedebarqueerde vluchtelingen weer rustig huiswaarts keeren. Ongelukken hebben niet plaats gehad, en 't was een wonder als men bedenkt hoe in 't holst van den stikdonkeren nacht de menschen, moeders met zuigelingen op de armen, zich op de z. g. kleine pier op de natte glibberige planken en de wrakke trap verdrongen, allen als om strijd om hulp schreeuwende. Den volgenden dag werd de trap dan ook direct gerepareerd.

Met het oog op een mogelijke herhaling werd het vertrek van de *Ceram* naar Manokwarie onbepaald uitgesteld. Gedurende den dag zag men niet anders dan lichte rookwolken uit den krater stijgen. Te 6 ure 's middags begon het echter weer zichtbaar; daar de vuurzuil grooter en grooter werd maakten de meeste families, ook inlanders en Chineezen, zich weer klaar om naar boord te gaan. Wat wel 't verstandigst was. Na tafel circa 9 uur stapten ze dan ook in de gereedliggende sloepen en werden naar de twee gouvernementsstoomers geroeid, waar alles klaar lag. Ook de machines werden langzaam verwarmd. H. M. *Edi* lag nog steeds aan den kolensteiger gemeerd, waarschijnlijk om 't aan boord komen te vergemakkelijken. De meeste europeesche families hadden het echter veiliger gevonden op de *Ceram* en *Zeemeeuw*, waar de stuurlieden en machinisten alles deden om het den menschen zoo aangenaam mogelijk te maken; de hutten werden ter beschikking gesteld van de dames en kinderen.

Er waren natuurlijk ook die geen gevaar zagen en thuis bleven, maar toen circa halftien eerst een zware rookkolom, daarna een kolossale vuurzuil werd gezien, gevolgd door een hevigen knal, aarzelde niemand meer om van de aangeboden hulp gebruik te maken en vluchtten weer honderden naar de gereedliggende sloepen.

De bemanning van de gouvernements-stoomers heeft dus

Digitized by Google

wel zware nachten gehad. Den geheelen nacht roeien en waken, daar aan slapen toch niet te denken viel door 't geschrei van de vele kinderen. Maandagmorgen werd dan ook na afloop Zondag gehouden. De kolensteiger bleef zwart van volk zien, meest Chineezen en inlanders, gepakt en gezakt om op 't eerste teeken naar boord te vluchten. Gelukkig bleek dat niet noodig; ook de nacht ging kalm voorbij. Den daaropvolgenden avond (Dinsdag) was niets anders te bespeuren dan zeer weinig lichten van den berg. Ten 11 ure werd een eigenaardig gereutel vernomen, maar verder bleef het Dinsdagnacht rustig. Woensdag in den namiddag kwam een hevige wind uit 't Zuiden opzetten en viel een aschregen. Overigens was 't kalm. Donderdag waren de meeste families weer rustig in hun huizen. Alleen werden de kinderen naar boord gestuurd; de sloepen bleven echter nog steeds te water. Vrijdagmorgen kreeg de *Zeemeeuw* verlof om naar Soerabaja te stoomen om te dokken. Zaterdagochtend deed de resident per *Ceram* een klein reisje naar Tidore, Djilalo en den verbranden hoek, doch daar 't al donker werd, kon bij de laatste niet aan landen gedacht worden.

Slechts bij het voorbijstoomen konden met den kijker van uit den krater gevormde breede en diepe ravijnen gezien worden. Volgens toeristen moest de lava nog rooken en de grond warm zijn.

Zoo kon dan deze eruptie van den berg als afgeloopen beschouwd worden. Volgens de ouden van Ternate waren tijdens de voorlaatste uitbarsting van den berg de vlammen niet zoo hoog als op den avond van 17 November, maar ging elke knal vergezeld van een aardbeving.

De commandant van H. M. *Edi* rapporteerde het volgende:

„Toen nu dienzelfden nacht (17/18 Nov. 1907) om ongeveer 12 uur de krater van Ternate, die des morgens van dien dag teekenen van verhoogde werking had gegeven, tot een krachtige uitbarsting overging en onder de bevolking (vooral het Europeesche gedeelte) een paniek ontstond, deed ik den

Digitized by Google

resident verwittigen dat ik met H. M. *Edi* aan den kolensteiger zoude meeren om de gemoederen te kalmeeren en de vreesachtigen aan boord te nemen.

Het Europeesche element ging intusschen voor het grootste deel over op de gouvernementsstoomers *Ceram* en *Zeemeeuw*, terwijl na inmiddels 2 sloepen met vrouwen en kinderen aan boord te hebben genomen, H. M. *Edi* aan den kolensteiger schoot en met eigen middelen, gebruik makende van het zoeklicht in den nacht een kleine 40 ton steenkolen overnam. Een 4 à 500 tal inlanders en Chineezen stonden op den kolensteiger H. M. *Edi* af te wachten, doch geleidelijk aan verminderde de hevigheid van de grootsche en indrukwekkende uitbarsting, zoodat de wachtende bevolking naar hare woningen terugkeerde.

Den volgenden avond, d. i. den 18en November om ongeveer 9 uur, vertoonde de krater plotseling een helle vlam, waarna een massieve rookkolom ontsnapte; eenige oogenblikken daarna volgde een zware slag, alsof er een monsterkanon werd afgevuurd. De uitwerking van dit schot op de bevolking was enorm; weer stroomden dichte drommen Europeanen, inlanders en Chineezen met vrouwen en kinderen en thans een belangrijk grootere voorraad kleeren en kostbaarheden naar het strand en nam H. M. *Edi* behalve eenige Europeesche families een 200 tal vrouwen en kinderen aan boord. De mannen liet ik voorloopig op den kolensteiger wachten.

Toen de krater verder zweeg trokken deze mannen wederom geleidelijk af. Des daags was met behulp van koelies, waarvan echter een groot deel naar Tidore was gevlucht, de steenkolenvoorraad geheel aangevuld.

In afwachting van mogelijke nieuwe werking van den krater werd ter geruststelling van de bevolking tot en met den 25en November aan bovenvermelden steiger verbleven. Ten einde den resident en de overige autoriteiten te Ternate in de gelegenheid te stellen zich een juiste voorstelling te maken van den omvang der jongste uitbarsting en den invloed op den vorm van den krater werd in den vroegen morgen

Digitized by Google

van den 26en November de steiger verlaten en rond het eiland gestoomd. Zeer duidelijk kon worden waargenomen, dat zich aan de Noordzijde twee en aan de Westzijde één lavastroom hadden gevormd, waarvan laatstgenoemde alleen het zeeoppervlak had bereikt. Ook bleek de meest Westelijke top van den krater niet onbelangrijk in hoogte te zijn toegenomen en werd de indruk versterkt, dat de berg weer geheel tot rust is gekomen.

VII. Merapi (Sumatra).

De assistent-resident te Padang Pandjang deelde onder d°. 2 Januari 1908 mede, dat op 17 Dec. te voren des voormiddags ten 10 uur een hevige knal werd gehoord, onmiddellijk gevolgd door een dikke rookzuil, opstijgende uit een der kraters van den Merapi. Het laatste verschijnsel herhaalde zich omstreeks den 25sten Dec., zonder echter vooraf door een knal aangekondigd te worden. Bij afzending van dit bericht rookte de vulkaan nog steeds een weinig meer dan gewoonlijk.

Vloedgolven.

Omtrent de vloedgolf, waardoor 4 Januari 1907 het eiland Simaloer werd geteisterd, kwamen berichten in van Goenoeng Sitoli (Nias), Poeloe Boenga, Natal, Baros, Meulaboh, Kwala Béé, Poeloe Raja en Poeloe Tello, terwijl de diagrammen van de zelfregistreerende peilschaal te Emmahaven (Padang) haar voorbijtrekken eveneens aangaven.

Verdere bijzonderheden dezer zeebeving zullen elders in dit tijdschrift worden medegedeeld.

Naar bericht van den kontroleur van Liroeng werden gedurende 30 en 31 Maart 1907 te Karakelang, een der Talaud-eilanden, bijzonder hooge golven waargenomen. De golven, waarvan de richting ongeveer Oost-West was, stegen tot 4 meter hoogte, zoodat enkele tuinen, tot op ± 50 meter van het strand gelegen, door het zeewater verwoest werden.

Digitized by Google

Volgens ontvangen bericht werden in 1907 geen verschijnselen van verhoogde vulkanische werking waargenomen in de volgende distrikten.

Afdeeling of Onderafdeeling.	Gouvernement of Residentie.	Eiland.
Edam.	Batavia.	Edam.
Mangoenredja.	Preanger Regentschappen.	Java.
Bantarkalong.	„	„
Radjagaloeh.	Cheribon.	„
Pemalang.	Pekalongan.	„
Batang.	„	„
Pekalongan.	„	„
Poerwodadi.	Semarang.	„
Soekoredjo.	„	„
Gadeng.	„	„
Karimondjawa.	„	Karimondjawa Eild.
Blora.	Rembang.	Java.
Bodjonegoro.	„	„
Padangan.	„	„
Sembilangan.	Soerabaja.	„
Soerabaja.	„	„
Bawean.	„	Bawean.
Bangkalan.	Madoera.	Madoera.
Pamekasan.	„	„
Sapoedi.	„	Sapoedi.
Pasoeroean.	Pasoeroean.	Java.
Kepandjen.	„	„
Malang.	„	„
Lawang.	„	„
Kraksäan.	Pasoeroean.	„
Besoeki.	Besoeki.	„
Wonosari.	Djokjakarta.	„
Wonogiri.	Soerakarta.	„
Madioen.	Madioen.	„
Toeloengagoeng.	Kediri.	„

Digitized by Google

Afdeeling of Onderafdeeling.	Gouvernement of Residentie.	Eiland.
Prambon.	Kediri.	Java.
Magelang.	Kedoe.	„
Sawahloento.	Padangsche Bovenlanden.	Sumatra.
Loeboeksikaping.	„	„
Taloe.	„	„
Soeliki.	„	„
Fort v/d Capellen.	„	„
Loeboekpakam.	Oostkust Sumatra.	„
Karimon.	Riouw en onderh.	„
Lingga.	„	Lingga.
Toengkal.	Djambi.	Sumatra.
Soeroelangoen.	„	„
Sandaran Agoeng.	„	„
Djambi.	„	„
Moearotebo.	Palembang.	„
Moearotembesi.	„	„
Iliran en Banjoeasin.	„	„
Koeboestreken.	„	„
Soengaiselan.	Banka.	Banka.
Soengailiat.	„	„
Koba.	„	„
Toboali.	„	„
Djeboes.	„	„
Blinjoe.	„	„
Pangkalpinang.	„	„
Tandjoengpandan.	Billiton.	Billiton.
Soengaikakap.	Westerafdeeling Borneo.	Borneo.
Smitau.	„	„
Bengkajang.	„	„
Sambas.	„	„
Pamangkat.	„	„
Sintang.	„	„

Digitized by Google

Afdeeling of Onderafdeeling.	Gouvernement of Residentie.	Eiland.
Pleihari.	Z. en O. afd. Borneo.	Borneo.
Rantau.	"	"
Pengaron	"	"
Kandangan.	"	"
Djangkang.	"	"
Amoentai.	"	"
Marabahan.	"	"
Sampit.	"	"
Pasir.	"	"
Long Iram.	"	"
Tandjong Radap.	"	"
Kadjang.	Celebes en onderh.	Celebes.
Bergregentschappen.	"	"
Makasser.	"	"
Bikeroe.	"	"
Pangkadjene.	"	"
Sindjai.	"	"
Tello Parangloe.	"	"
Maros.	"	"
Menado.	Menado.	"
Kei-eilanden.	Ambon en onderh.	Kei.
Masareta.	"	Boeroe.
Sorong.	Ternate en onderh.	Doom.
Selong.	Bali en Lombok.	Lombok.

B. Aardbevingen.

De civiel-gezaghebber van de berglandschappen in de afdeeling Midden-Celebes rapporteert omtrent de op 30 Juli tot 2 Augustus in het Koelawische plaats gehad hebbende aardbevingen het navolgende:

„In den ochtend van 30 Juli te ongeveer 4 uur werden de eerste schokken waargenomen, waarbij tegelijkertijd mijn woning omviel en ik er onder geraakte met den districtsschrijver

Digitized by Google

Aguw en den politiesoldaat Nelwan, die in het huis sliepen, terwijl ik in een daar aangebouwd galerijtje mijn slaapplaats had.

Aguw en Nelwan konden spoedig er uit kruipen, daar 't huis heel was gebleven. Ik werd door een balk van het afdak, dat uit zijn verband gerukt was, tegengehouden en kon eerst met behulp van 't personeel er uit. Het huis door de goeroe's betrokken, de goeroe van Napoe was hier nog, viel eveneens omver, doch zij konden er nog tijdig uitspringen.

De school stortte in elkaar. Van de 11 huizen in de Kampong Lemo zijn slechts 3 blijven staan, waaronder de lobo en 't vivresmagazijn. In de lobo sliep 't overig personeel, zoodat die niets overkwam. Door 't heele dal klonk het gehuil en gejammer van de bevolking.

Met den districtsschrijver Coessoy en den goeroe Toemimomor toog ik er op uit, het overig personeel achterlatende om op te ruimen.

Te Panapa komende, de kampong is sedert eenigen tijd geheel verlaten, telde ik 12 omvergevallen en ingestorte huizen. Te Boelopapoe waren 21 huizen omvergevallen en 4 ingestort. Hier waren de inwoners allen bij elkaar gekropen op de open plaatsen, waar geen vrees bestond om onder waarschijnlijk nog omvallende huizen te geraken. Verder gaande naar de kampongs Bolodanggo, Soenggoe en Mataoewe vond ik de inwoners eveneens bij elkaar op de open plekken in de kampongs. Te Bolodanggo waren omgevallen 4 huizen, te Soenggoe 3 en te Mataoewe 2.

Nergens waren er menschen verongelukt, op eene vrouw na in de kampong Soenggoe, boven wier hoofd het dak van haar woning instortte. Ze liep eenige kneuzingen op, doch kon dadelijk geholpen worden.

Overal sprak ik de inwoners toe, hen troostende en moed insprekende. Eenige heethoofdige jongelui, o. a. Tomampe, een neef van het landschapshoofd, moest ik 't zwijgen opleggen en heb ik hem verder den heelen tijd bij mij moeten houden. Zij spraken de inwoners toe over algeheele vernietiging van Koelawi, daar zij de adats niet volgden, en dat al hun padi thans

Digitized by Google

bedorven was, zoodat zij verder niets meer hadden om te eten.

Tegen het aanbreken van 't daglicht toog men aan 't reddingswerk en werden onder de afbraak de eigendommen bij elkaar gezocht. Buiten het verlies aan woningen en rijstschuren is niet veel andere schade geleden, daar de padi ongeschonden is gebleven en de menschen hier niet veel breekbaars hebben buiten hun kookgerei, bestaande uit eenige potten.

Onverklaarbaar is 't, dat er geen brand is ontstaan, daar toch de Koelawiër de gewoonte heeft om met een houtvuur op den open haard in huis te gaan slapen. De menschen verklaarden echter, dat zij, zoodra zij de schokken voelden, dadelijk water over 't vuur gegoten hebben.

Bij een op den 30sten en 31sten nader ingesteld onderzoek is gebleken, dat er in 't geheel in Koelawi omgevallen of ingestort zijn 164 huizen en 49 padischuren.

De menschen in de kampongs, die door 't ongeval dakloos zijn geworden, zijn nu naar hunne tuinen gegaan met hun hebben en houden, waar zij tijdelijke huisjes hebben opgezet.

De bevolking is thans weer in haar gewone doen. Den 30sten was men nog overstuur en hoorde men 't gejammer nog bij elken nieuwen aardschok, doch sedert den 31sten stoorden zij er zich niet meer aan en hoort men overal weer 't eentonig foejakloppen van de vrouwen.

Aan de voortzetting van de oogstfeesten wordt weer gedacht. Men gaat weer lustig aan 't maraego.

Van de andere landschappen Napoe, Besoa en Banasoe, waarheen ik menschen gezonden heb, vernam ik nog niets.

De grond is nog voortdurend in beroering.

Algemeene richting der aardschokken NO—ZW; alle omgevallen woningen zijn naar den Westkant uit gevallen; sommige woningen liggen in hun geheel onderste boven.

Aardschokken waargenomen op den 30sten Juli.

4^u.	's morgens	3	hevige schokken.
4^u3^m	„	1	schok.
6^u.	„	1	„
8^u30^m	's morgens	1	schok.
10^u30^m	„	1	„
1^u	namiddag	1	„
1^u50^m	„	1	„
3^u5^m	„	1	„

Digitized by Google

3^u15^m	namiddag	1	schok.
3^u18^m	„	1	„
3^u21^m	„	1	„
4^u45^m	„	1	„
$11^u\ 4^m$	's nachts	1	„
11^u57^m	„	1	schok.
12^u20^m	„	1	„

Op den 31sten Juli.

3^u40^m	's morgens	1	schok.
5^u55^m	„	1	hevige schok.
8^u37^m	voormiddag	2	schokken.
6^u30^m	's avonds	1	schok.
$7^u\ 8^m$	„	1	hevige schok.
10^u25^m	's avonds	1	hevige schok.
10^u32^m	„	1	„ „

Op den 1sten Augustus.

$10^u\ 5^m$	voormiddag	1	schok.
10^u32^m	„	1	„
$10^u\ 7^m$	's avonds	1	„
12^u20^m	's nachts	1	„

Op den 2^den^ Augustus 1907.

4^u	's morgens	1	schok.
7^u57^m	voormiddag	1	„
8^u20^m	„	1	„
9^u15^m	„	1	„
6^u43^m	vooravond	1	„

De duur dezer schokken was gemiddeld $1^1/_2$ seconden.

Al de waargenomen schokken gingen gepaard met onderaardsch gerommel en voorafgegaan door een zacht, duidelijk waarneembaar trillen van den grond. Deze trillingen werden ook waargenomen zonder dat zij gevolgd werden door schokken.

Gedurende den 30sten en 31sten Juli was 't bladstil. Geen windje werd waargenomen. Eerst op den 1sten Augustus kwam de gewone wind in den middag weer opzetten.

De hemel was steeds onbewolkt. In den avond van den 31sten Juli op den 1sten Augustus heeft het een weinig geregend en op den avond van 1 op 2 Augustus viel een flinke bui.

Andere natuurverschijnselen werden niet waargenomen."

Volgens ontvangen bericht werden in 1907 geen aardbevingen waargenomen in de volgende distrikten.

Afdeeling of Onderafdeeling.	Gouvernement of Residentie.	Eiland.
Tangerang.	Batavia.	Java.
Edam.	„	Edam.
Bantarkalong.	Preanger-Regentschappen.	Java.
Mangoenredja.	„	„
Radjagaloeh.	Cheribon.	„

Digitized by Google

Afdeeling of Onderafdeeling.	Gouvernement of Residentie.	Eiland.
Pekalongan.	Pekalongan.	Java.
Pemalang.	„	„
Batang.	„	„
Kadjen.	„	„
Semarang.	Semarang.	„
Pati.	„	„
Poerwodadi.	„	„
Bodja.	„	„
Demak.	„	„
Djoewana.	„	„
Karimondjawa.	„	Karimondjawa eilanden.
Padangan.	Rembang.	Java.
Bodjonegoro.	„	„
Bawean.	Soerabaja.	Bawean.
Soerabaja.	„	Java.
Sidajoe.	„	„
Sembilangan.	„	„
Pamekasan.	Madoera.	Madoera.
Sapoedi.	„	Sapoedi.
Pasoeroean.	Pasoeroean.	Java.
Kraksaän.	„	„
Kepandjen.	„	„
Malang.	„	„
Tengger.	„	„
Besoeki.	Besoeki.	„
Wonosari.	Djokjakarta.	„
Wonogiri.	Soerakarta.	„
Madioen.	Madioen.	„
Prambon.	Kediri.	„
Toeloengagoeng.	„	„
Moentilan.	Kedoe.	„
Keboemen.	„	„

Digitized by Google

Afdeeling of Onderafdeeling.	Gouvernement of Residentie.	Eiland.
Magelang.	Kedoe.	Java.
Painan.	Padangsche Benedenlanden.	Sumatra.
Singkarak.	Padangsche Bovenlanden.	"
Mahan Pandjang.	"	"
Loeboeksikaping.	"	"
Manindjau.	"	"
Solok.	"	"
Moeara Loeboek.	"	"
Pajokoemboeh.	"	"
Bangkinang.	"	"
Sidjoendjoeng.	"	"
Sawahloento.	"	"
Loeboekpakam.	Oostkust van Sumatra.	"
Karimon.	Riouw en onderh.	"
Moearotembesi.	Djambi.	"
Toengkal.	"	"
Meroewang.	Banka.	Banka.
Blinjoe.	"	"
Pangkalpinang.	"	"
Soengailiat.	"	"
Soengaiselan.	"	"
Koba.	"	"
Toboali.	"	"
Soengaikakap.	Westerafdeeling Borneo.	Borneo.
Bengkajang.	"	"
Poetoessibau.	"	"
Sintang.	"	"
Pemangkat.	"	"
Sambas.	"	"
Sanggau.	"	"
Amoentai.	Z. en O. afd. Borneo.	"
Tandjoeng.	"	"

Digitized by Google

Afdeeling of Onderafdeeling.	Gouvernement of Residentie.	Eiland.
Kota Baroe.	Z. en O. afd. Borneo.	Borneo.
Bandjermasin.	„	„
Pasir.	„	„
Barabai.	„	„
Rantau.	„	„
Djangkang.	„	„
Koealakoeroen.	„	„
Pengaron.	„	„
Martapoera.	„	„
Tanah Laut.	„	„
Boentoek.	„	„
Koealakapoeas.	„	„
Marabahan.	„	„
Bergregentschappen.	Celebes en onderh.	Celebes
Bikeroe.	„	„
Kadjang.	„	„
Sindjai.	„	„
Tello Parangloe.	„	„
Paleleh.	Menado.	„
Serwaroe.	Ambon en onderh.	Letti.
Sorong.	Ternate en onderh.	Dooin.
Alor.	Timor en onderh.	Alor.

TOMOHON.

Door den heer A. Limburg, directeur der school voor dochters van inlandsche hoofden te Tomohon, worden aldaar sedert November 1895 meteorologische waarnemingen verricht, terwijl gelijktijdig aanteekening wordt gehouden van voelbare aardbevingen en andere opgemerkte vulkanische verschijnselen.

In verband met de bewerking der genoemde meteorologische waarnemingen, waarvan de resultaten in dit tijdschrift zijn opgenomen, is ook een statistiek van de te Tomohon geno-

Digitized by Google

teerde aardbevingen opgemaakt, loopende over het tijdvak November 1895—October 1907.

De verdeeling van het aantal bevingen over maand en jaar was als volgt:

	1895/96	96/97	97/98	98/99	99/1900	1900/01	01/02	02/03	03/04	04/05	05/06	06/07	So[illegible]
November.	1	2	1	2	—	—	1	—	4	1	—	—	[illegible]
December.	1	—	3	—	—	—	—	1	—	1	—	1	[illegible]
Januari.	—	—	—	2	2	—	—	3	—	3	2	—	[illegible]
Februari.	—	—	2	1	1	8	4	—	1	—	2	2	[illegible]
Maart.	—	1	1	1	—	2	2	—	1	—	1	4	[illegible]
April.	—	5	1	—	2	1	—	—	—	—	1	—	[illegible]
Mei.	3	—	1	1	2	—	1	—	1	2	—	—	[illegible]
Juni.	—	—	4	1	2	—	—	—	—	1	1	4	[illegible]
Juli.	—	—	1	3	—	—	1	—	1	—	—	6	[illegible]
Augustus.	1	2	1	2	1	—	—	3	4	—	—	—	[illegible]
September.	2	3	3	1	—	3	1	—	2	—	1	—	[illegible]
October.	1	—	—	—	—	1	1	2	—	—	—	1	[illegible]
Som.	9	13	18	14	10	15	11	9	14	8	8	18	[illegible]

Van deze 147 aardbevingen waren er 30 horizontaal, 90 vertikaal, 8 gemengd (hor. en vert.), en 19 onbepaald (richting ongenoemd).

Naar hunne intensiteit zijn de bewegingen te rangschikken als volgt:

	Sterk.	Vrij sterk.	Licht.	Kracht ongenoemd.	Aantal.
Horizontaal.	3	1	11	15	30
Vertikaal.	6	21	34	29	90
Gemengd.	2	3	1	2	8
Onbepaald.	—	1	14	4	19
Aantal.	11	26	60	50	147

Digitized by Google

De richting der horizontale aardbevingen was:

N—Z	6	maal
NO—ZW	5	„
O—W	7	„
ZO—NW	5	„
richting ongenoemd	7	„
	30	„

Wat betreft de verspreiding over verschillende tijdvakken van den dag werd gevonden:

	voorm.		nam.		Tijd ongenoemd.	Aantal.
	0—6	6—12	12—6	6—12		
Horizontaal.	5	4	2	8	11	30
Vertikaal.	16	20	24	20	10	90
Gemengd.	1	2	1	—	4	8
Onbepaald.	2	5	3	1	8	19
Aantal.	24	31	30	29	33	147

Wat aangaat de rangschikking volgens de intensiteit valt op te merken, dat de 50 aardbevingen, waarvan de kracht niet is opgegeven, wel uitsluitend tot de lichte gerekend zullen moeten worden, daar sterke of vrij sterke schokken zich natuurlijk beter aankondigen. In de veronderstelling echter, dat er toch nog enkele sterkere stooten onder begrepen zijn, zou men kunnen zeggen, dat op 1 sterke zich ongeveer 3 vrij sterke en 10 lichte bodembewegingen hebben voorgedaan, waarbij dan — hoewel dit niet werd vermeld — „sterke” wel in den zin van „zeer goed voelbare”, „vrij sterke” als „goed voelbare” en „lichte” als „nog juist voelbare” moet genomen worden.

De indeeling naar de richting toont geen bepaalde voorliefde voor eenige kompasstreek aan; het aantal horizontale bevingen is hiertoe trouwens ook wel wat te gering.

De groepeering naar tijdsorde geeft voor de daguren 61, voor de nachturen 53 gevallen aan; daar natuurlijk gedurende den nacht vele schokken ongemerkt zullen voorbijgaan, zoolang men er althans niet door ontwaakt, is hier al evenmin aan eenige voorkeur voor een bepaald tijdstip te denken.

Digitized by Google

	A				B			
Berichtgever.	Waarnemingsplaats.	Breedte.	Lengte oost van Grw.	Residentie of Gouvernement en Eiland.	Datum.	Uur. Locale tijd.	Lengte van *Batavia.* Minuten	Seis… gra… te *Bata…* Aanv… M. T… *Bata…*
				NAGEKOMEN BERICHTEN.				
November 1906.								
J. A. van Balen.	Windesi.	2.4 Z.	134.3	Ternate, Nieuw-Guinea.	6	5u 5m	—111	3u …
„	„	„	„	„	6	8u 15m	—111	6u 1…
Januari 1907.								
Lichtopzichter.	Java's 1e punt.	6.7 Z.	105.2	Bantam, Java.	1	17u 3m	+ 6	17u 1…
H. A. Engelken.	Kemoening.	7.0 Z.	112.3	Soerakarta, „	3	9u 3m	—16	
Ass.-resident.	Tawangmangoe (Sragen).	7.4 Z.	111.0	„ „	4	± 10u 0m	—17	
Kontroleur.	Goenoengsitoli.	1.3 N.	97.6	Tapanoeli, Nias.	4	± 2u	+ 36	
„	Siborongborong	2.2 N.	99.0	„ Sumatra.	4	± 9u 0m	+ 30	
Civ. gezaghebber	Koeala Bëë.	4.4 N.	96.0	Atjeh, Sumatra.	4	10u 30m	+ 42	
Simeuloe-Nias beving.								
Kontroleur.	Goenoengsitoli.	1.3 N.	97.6	Tapanoeli, Nias.	4	± 12u	+ 36	12u …
„	„ „	„	„	„ „	4	12u 50m	+ 36	13u … (magne… Buiten…
„	„ „	„	„	„ „	4	14u 15m	+ 36	14u … (magn.
„	Natal.	0.6 N.	99.1	Tapanoeli, Sumatra.	4	11u 49m	+ 30	12u 3…
„	„	„	„	„ „	4	12u 42m	+ 30	13u … (magn.
„	Baros.	2.0 N.	98.4	„ „	4	12u 48m	+ 33	„

Digitized by Google

C Richting.	D Intensiteit en aard der beweging.	E Bijkomende verschijnselen en opmerkingen.
N—Z.	Vrij sterke horizontale schok.	
N—Z.	„ „ „ „	
N—Z.	....	
O—W.	2 matige schuddingen.	Klepperen van de ijzeren dakbedekking.
....	Vrij hevig.	
....	Twee tamelijk sterke schokken.	
N—Z.	Zwak.	
N—Z.	....	
O—W.	Zwak golvende beweging.	Gebouwen en boomen bewogen zichtbaar.
O—W.	Zeer zware golvingen.	Het was onmogelijk om op de been te blijven. Alles schommelde sterk heen en weer. Allerwege groote schade aan gebouwen. Richting horizontale scheuren in cementen vloer douanekantoor, N 20° O, N en N 340° O. Cementen vloer gevangenis N 305° O.
O—W.	Enkele zwakke golvingen.	
ZO—NW.	2 zwakke schokken.	
ZO—NW.	3 sterke schokken.	
ZW—NO.	Verscheidene kort op elkaar volgende vrij sterke schokken.	De houten gebouwen kraakten. In de betonmuur van de verlaten benteng kwamen scheuren. Ongeveer twee uren vóór de eerste schokken werd een zware knal gehoord en een half uur later een weinig gerommel.

Digitized by Google

Berichtgever.	A Waarnemingsplaats.	Breedte.	Lengte oost van Grw.	Residentie of Gouvernement en Eiland.	Datum.	B Uur. Locale tijd.	Lengte van Batavia. Minuten	Seism[illegible] te Batavia [illegible]
Januari 1907 (vervolg).								
Simeuloe-Nias beving (vervolg).								
Kontroleur.	Baros.	2.0 N.	98.4	Tapanoeli, Sumatra.	4	± $14^u\ 0^m$	+ 33	14^u [illegible] (magn.)
Civ. gezaghebber	Koeala Bëë.	4.4 N.	96.0	Atjeh, „	4	$12^u\ 30^m$	+ 42	13^u [illegible] (magn.)
Kontroleur.	Siborongborong	2.2 N.	99.0	Tapanoeli, „	4	± $13^u\ 0^m$	+ 30	„
Civ. gezaghebber	Sidikalang.	2.8 N.	98.4	„ „	4	$12^u\ 50^m$	+ 33	„
„	Rondeng.	2.7 N.	97.9	Gouvt. van Atjeh en Onderh., Sumatra.	4	$11^u\ 50^m$	+ 35	
„	„	„	„	„	4	$11^u\ 55^m$	+ 35	12^u [illegible]
„	„	„	„	„	4	$12^u\ 15^m$	+ 35	
Ass.-Resident.	Priaman.	0.6 Z.	100.1	Pad. Benedenlanden, Sumatra	4	$13^u\ 2^m$	+ 26	13^u [illegible] (magn.)
Kontroleur.	Taloe.	0.2 N.	99.9	Pad. Bovenlanden, Sumatra.	4	$12^u\ 15^m$	+ 27	12^u [illegible]
„	„	„	„	„	4	$13^u\ 5^m$	+ 27	13^u [illegible] (magn.)
Ass.-Resident.	Tandjong Balei (Asahan).	3.0 N.	99.8	Sumatra's Oostkust, Sumatra.	4	$12^u\ 9^m$	+ 28	12^u [illegible]
„	„	„	„	„	4	$12^u\ 53^m$	+ 28	13^u [illegible] (magn.)
Kontroleur.	Sibolga.	1.7 N.	98.8	Tapanoeli, Sumatra.	4	$12^u\ 35^m$	+ 31	[illegible]

Digitized by Google

	C Richting.	D Intensiteit en aard der beweging.	E Bijkomende verschijnselen en opmerkingen.
	....	Enkele lichte schokken.	
5	N—Z.	....	Omstreeks den middag meende men geluid te hooren uit zuidelijke richting als van zware schoten.
10	N—Z.	Sterk.	
0	NW—ZO.	Zwakke schok.	Beven der houten gebouwen, slingeren van lampen.
1	ZW—NO.	„ „	
8	O—W.	Drie sterke schokken.	
6	O—W.	„ „ „	
0	O—W.	Hevige horizontale bevingen.	Gerommel.
0	WZW—ONO.	Vrij sterke schok.	Waarnemer en diens schrijver gevoelden zich onpasselijk door de beweging. Slingeren van lampen, bewegen van kasten, kraken van houtwerk in de kontroleurswoning, welke op een drassigen bodem in de Taloe-vallei staat en omringd is door sawah's.
0	WNW—OZO.	Hevige schok.	Waarnemer kreeg een onpasselijk gevoel. Slingeren van lampen, bewegen van kasten, kraken van houten deelen van het gebouw.
5	O—W.	Lichte horizontale schok.	Voorafgegaan door een zwaar onderaardsch gerommel, dat aan verwijderd onweer deed denken.
0	O—W.	Reeks opvolgende tamelijk sterke schokken.	N—Z slingers klokken stopten. Lampen beschreven cirkels van ± 30 c.m. straal. Menschen kregen een gevoel van duizeligheid. Onmiddellijk na den schok brak een zware regenbui met donder los.
4	NW—ZO.	Zacht golvende beweging.	Gerommel.

Digitized by Google

Berichtgever.	A Waarnemings-plaats.	Breedte.	Lengte oost van Grw.	Residentie of Gouvernement en Eiland.	Datum.	Uur. Locale tijd.	B Lengte van *Batavia*. Minuten	Seis[illegible]
	Januari 1907 (vervolg). **Simeuloe-Nias beving** (vervolg).							
Kontroleur.	Sibolga.	1.7 N.	98.8	Tapanoeli, Sumatra.	4	$14^u\,45^m$	+ 31	15^u (magn.
„	Balige.	2.4 N.	99.1	„ „	4	$11^u\,45^m$	+ 31	12^u [illegible]
„	Ajerbangis.	0.2 N.	99.4	Pad. Beneden-landen, Sumatra	4	$12^u\,38^m$	+ 29	13^u [illegible] (magn.
Ass.-Resident.	Loeboeksikaping.	0.1 N.	100.2	Pad. Bovenlanden, Sumatra.	4	$\pm 12^u\,40^m$	+ 26	„
„	Pajokoemboeh.	0.3 N.	100.8	„	4	$13^u\,15^m$	+ 23	„
Lichtopzichter.	Poeloe Pandan.	0.9 Z.	100.1	Sumatra's Westkust, Sumatra.	4	$12^u\,55^m$	+ 26	„
Kontroleur.	Seriboe Dolok.	2.2 N.	98.7	Oostkust van Sumatra, Sumatra.	4	$12^u\,40^m$	+ 32	„
„	Laboehanbilik.	2.5 N.	100.1	„	4	$12^u\,45^m$	+ 26	„
„	Bagan Si Api Api	2.2 N.	100.8	„	4	„	+ 23	„
„	Goenoengsitoli.	1.3 N.	97.6	Tapanoeli, Nias.	4	$16^u\,20^m$	+ 36	17^u [illegible]
„	Natal.	0.6 N.	99.1	„ Sumatra.	4	$16^u\,27^m$	+ 30	„
„	Baros.	2.0 N.	98.4	„ „	4	„	+ 33	„
„	Siborongborong	2.2 N.	99.0	„ „	4	$\pm 17^u\,0^m$	+ 30	„
Civ. gezaghebber	Rondeng.	2.7 N.	97.9	Atjeh, „	4	$16^u\,25^m$	+ 35	„
Posthouder.	Tifoe.	3.7 Z.	126.4	Amboina, Boeroe.	4	$16^u\,30^m$	—79	
„	Endeh.	8.8 Z.	121.7	Timor en Onderh., Flores.	5	$2^u\,0^m$	—60	1^u [illegible]
„	Maumerie.	8.6 Z.	122.2	Timor, Flores.	5	$2^u\,21^m$	—62	
Civ. gezaghebber	Larantoeka.	8.3 Z.	123.0	Timor en Onderh., Flores.	5	$2^u\,30^m$	—66	
Kontroleur.	Goenoengsitoli.	1.3 N.	97.6	Tapanoeli, Nias.	5	$7^u\,37^m$	+ 36	

Digitized by Google

r. ken.	C Richting.	D Intensiteit en aard der beweging.	E Bijkomende verschijnselen en opmerkingen.
9	NW—ZO.	Zacht golvende beweging.	
30	N—Z.	Drie vrij sterke schokken.	
50	....	Hevige schok.	
10	N—Z.	Vele, zeer goed waarneembare golvingen.	
10	O—W.	Een lichte schok.	
5	W—O.	5 lichte schokken.	
le	?	2 schokken.	
10	O—W.	Twee vrij sterke schokken.	
30	O—W.	Vrij hevige schommeling.	De waarnemer had een gevoel als werd hij duizelig.
...	NO—ZW.	Meerdere sterke schokken.	Slingeren van lampen.
1	ZO—NW.	Zwakke schok.	
15	ZW—NO.	Enkele kort op elkaar volgende lichte schokken.	
...	N—Z.	Zwak.	
	?	Sterke schok.	
2	O—W.	2 lichte horizontale schokken.	
4	Z—N.	„ „ „ „	
10	Z—N.	2 op elkaar volgende vrij hevige schokken.	De planken der houten woning kraakten.
5	NO—ZW.	Sterk.	Onderaardsch gerommel. Tot 3^u 30 werden met tusschenpoozen van ± 10 min. nog 6 lichte trillingen waargenomen, elk van 1—2 sec.; eveneens vergezeld van onderaardsch gerommel.
2	NO—ZW.	Tamelijk sterke schok.	

Digitized by Google

Berichtgever.	A Waarnemings-plaats.	Breedte.	Lengte oost van Grw.	Residentie of Gouvernement en Eiland.	Datum.	B Uur. Locale tijd.	Lengte van *Bataria.* Minuten	Seis… gr… te Bata… Aanva… M. T. Bata…
Januari 1907 (vervolg).								
J. S. Frederiks. Off. v. gez.	Kota Tjane.	3.5 N.	97.7	Atjeh, Sumatra.	5	$12^u\ 43^m$	+ 36	$13^u\ 47.$…
Lichtopzichter.	Java's 1e punt.	6.7 Z.	105.2	Bantam, Java.	5	$17^u\ 40^m$	+ 6	
K. A. R. Bosscha	Malabar.	7.2 Z.	107.6	Preanger Regentschappen, Java.	5	$19^u\ 2^m$	M.T. Bat.	
”	”	”	”	”	5	$20^u\ 57^m$		
Civ. gezaghebber	Rondeng.	2.7 N.	97.9	Atjeh en Onderh., Sumatra.	6	$6^u\ 0^m$	+ 35	$6^u\ 51.$…
Kontroleur.	Siborongborong	2.2 N.	99.0	Tapanoeli, Sumatra.	6	$\pm 6^u\ 0^m$	+ 30	”
”	Goenoengsitoli.	1.3 N.	97.6	Tapanoeli, Nias.	6	$6^u\ 15^m$	+ 36	”
”	”	”	”	”	6	$6^u\ 40^m$	”	”
”	”	”	”	”	6	$10^u\ 18^m$	”	
”	”	”	”	”	6	$16^u\ 56^m$	”	
”	”	”	”	”	6	$17^u\ 54^m$	”	
”	”	”	”	”	7	$19^u\ 20^m$	”	± 20…
Civ. gezaghebber	Rondeng.	2 7 N.	97.9	Atjeh, Sumatra.	8	$20^u\ 45^m$	+ 35	
Kontroleur.	Loeboek Basoeng.	0.3 Z.	100.0	Pad. Benedenlanden, Sumatra	12	$\pm 5^u\ 0^m$	+ 27	± 5…
”	Goenoengsitoli.	1.3 N.	97.6	Tapanoeli, Nias.	12	$4^u\ 55^m$	+ 36	”
Ass.-Resident.	Priaman.	0.6 Z.	100.1	Pad. Benedenlanden, Sumatra	12	$5^u\ 30^m$	+ 26	”
Lichtopzichter.	Oedjong Soengei Bramei.	1.0 Z.	100.4	Sumatra's Westkust, Sumatra.	12	$5^u\ 37^m$	+ 25	”
Ass.-Resident.	Fort van der Cappellen.	0.5 Z.	100.6	Pad. Bovenlanden, Sumatra.	12	$5^u\ 42^m$	+ 24	”
Lichtopzichter.	Poeloe Pandan.	0.9 Z.	100.1	Sumatra's Westkust, Sumatra.	12	$5^u\ 50^m$	+ 26	”
Kontroleur.	Goenoengsitoli.	1.3 N.	97.6	Tapanoeli, Nias.	12	$17^u\ 30^m$	+ 36	
”	”	”	”	”	12	$19^u\ 10^m$	+ 36	
”	Ajer Hadji.	1.9 Z.	100.9	Pad. Benedenlanden, Sumatra	14	$9^u\ 30^m$	+ 23	

Digitized by Google

…r. …den.	C Richting.	D Intensiteit en aard der beweging.	E Bijkomende verschijnselen en opmerkingen.
30	NW—ZO.	....	Beweging van het huis, dat echter erg zwak staat; schommeling van lampen; beweging van water in kommen.
2	N—Z.	Twee schokken.	
...	O—W.	Korte lichte schok.	
...	„	Korte, vrij hevige schok.	
	?	Een sterke schok.	
...	N—Z.	Zwak.	
2	Z—N.	Korte sterke schok.	
1	„	Korte, tamelijk sterke schok.	
le	NW—ZO.	Licht.	
	„	„	
	„	„	
	?	Tamelijk sterk.	
1	?	Zwakke schok.	
1	ZW—NO.	Zwak.	Rinkelen van ruiten, kasten bewegen. Onderaardsch gerommel.
1	?	Licht.	
50	....	Hevige vertikale bevingen.	Voorafgegaan door gerommel.
3	N—Z.	Twee schokken, vrij hevig.	Rammelen van deuren en vensters.
6	O—W.	Lichte horizontale schokken.	
50	NNW—ZZO.	2 hevige schokken.	Trillen der ruiten en lenzen van den lichttoren. Een spiegelruit over 2 c.m. lengte gebarsten. Rommelend geluid, gelijk van den donder.
1	?	Licht.	
1	?	„	
1	ZO—NW.	Lichte schok.	

Digitized by Google

Berichtgever.	A Waarnemingsplaats.	Breedte.	Lengte oost van Grw.	Residentie of Gouvernement en Eiland.	Datum.	B Uur. Locale tijd.	Lengte van *Batavia.* Minuten	Seism gra te *Batavi* Aanva M. T. *Batav*
Januari 1907 (vervolg).								
Civ. gezaghebber	Bima.	8.5 Z.	118.7	Gouvt. van Celebes en Onderh., Soembawa.	14	$17^u\ 0^m$	— 48	
Lichtopzichter.	Oedjong Soengei Bramei.	1.0 Z.	100.4	Sumatra's Westkust, Sumatra.	14	$19^u\ 59^m$	+ 25	
Civ. gezaghebber	Wahaai.	2.8 Z.	129.5	Amboina, Ceram	15	$19^u\ 15^m$	— 91	
Posthouder.	Amahaai.	3.3 Z.	129.0	„	15	$20^u\ 20^m$	— 89	
J. A. van Balen.	Windesi.	2.4 Z.	134.3	Ternate, Nieuw-Guinea.	16	$1^u\ 45^m$	—111	
Kontroleur.	Ajer Hadji.	1.9 Z.	100.9	Pad. Benedenlanden, Sumatra	16	$11^u\ 0^m$	+ 23	
Lichtopzichter.	Poeloe Bras.	5.7 N.	95.1	Atjeh, Sumatra.	16	$22^u\ 8^m$	+ 46	
Civ. gezaghebber	Poelo Raja.	4.8 N.	95.4	„	16	$22^u\ 10^m$	+ 45	
„	Meulabòh.	4.1 N.	96.1	„	16	$22^u\ 30^m$	+ 42	
Kontroleur.	Lhò Nga.	5.4 N.	95.3	„	16	$22^u\ 20^m$	+ 45	
„	Koeta Radja.	5.5 N.	„	„	16	„	+ 45	
„	Oeleë Lheuë.	5.6 N.	„	„	16	„	+ 45	
Civ. gezaghebber	Sabang.	5.9 N.	„	Atjeh en Onderh., Poeloe Weh.	16	$22^u\ 25^m$	+ 45	
Kontroleur.	Goenoengsitoli.	1.3 N.	97.6	Tapanoeli, Nias.	16	$22^u\ 40^m$	+ 36	
Civ. bestuurder.	Sigli.	5.4 N.	96.0	Atjeh, Sumatra.	17?	$22^u\ 20^m$	+ 42	
J. A. van Balen.	Windesi.	2.4 Z.	134.3	Ternate, Nieuw-Guinea.	20	$8^u\ 25^m$	—111	
„	„	„	„	„	20	$15^u\ 5^m$	—111	
Lichtopzichter.	Oedjong Soengei Bramei.	1.0 Z.	100.4	Pad. Benedenlanden, Sumatra	21	$2^u\ 26^m$	+ 25	
Wilh. Spieker.	Sikakap.	2.8 Z.	100.2	Pad. Benedenlanden, Noord-Pageh.	22	$14^u\ 30^m$	+ 26	
„	„	„	„	„	23	$10^u\ 15^m$	+ 26	
Kontroleur.	Selong.	8.7 Z.	116.6	Bali en Lombok, Lombok.	23	$18^u\ 30^m$	— 40	$17^u\ 5$
„	Tengah.	1.1 N.	124.6	Menado, Celebes.	26	$10^u\ 45^m$	— 72	

Digitized by Google

ur. ... den.	C Richting.	D Intensiteit en aard der beweging.	E Bijkomende verschijnselen en opmerkingen.
3	N—Z.	Een lichte schok.	
1	NW—ZO.	Lichte horizontale schok.	Onderaardsch gerommel.
90	Z—N.	5 vrij sterke schokken.	De schokken veroorzaakten een schommelende beweging.
3	O—W.	....	
1	W—O.	Vrij hevige schok.	
1	ZO—NW.	1 lichte schok.	Onderaardsch gerommel.
5	Vertikaal.	Vrij hevig.	Zware rommelingen.
5	O—W.	2 hevige schokken.	Onderaardsch geluid.
15	N—Z.	Zwak golvend.	Ook waargenomen te Babak Kroeëng Manggi op denzelfden tijd (gelegen 33 K.M. noord van Meulabòh).
60	,,	Twee hevige schokken.	
20	....	Twee achtereenvolgende hevige vertikale schokken.	Slingeren van hanglampen.
40	O—W.	Twee hevige vertikale schokken, daarna horizontale beweging.	Een weinig gerommel.
ele	....	Een viertal lichte horizontale schokken.	
	?	Twee tamelijk sterke schokken.	
4	....	Lichte horizontale schok.	Onderaardsch gerommel.
1	N—Z.	Vrij sterke schok.	
1	W—O.	....	
3	N—Z.	Vrij hevige horizontale schok.	Rammelen van deuren en vensters.
....	O—W.	Lichte stoot.	
....	,,	,,	
5	N—Z.	Een schok.	
60	Z—N.	Licht.	

Digitized by Google

Berichtgever.	A Waarnemingsplaats.	Breedte.	Lengte oost van Grw.	Residentie of Gouvernement en Eiland.	Datum.	Uur. Locale tijd.	B Lengte van *Batavia*. Minuten	Seism. graaf te *Batav.* Aanv. M. T. *Batav.*
Februari 1907.								
Kontroleur.	Amoerang.	1.2 N.	124.6	Menado, Celebes	3	2u 30m?	—72	
Ass.-Resident.	Tontoli.	1.0 N.	120.9	Celebes en Ond., Celebes.	3	13u 30m	—57	
Civ. gezaghebber	„	„	„	„	3	„	„	
Klerk v/d kontroleur.	Kotabaroe II.	0.8 N.	124.3	Menado, Celebes	3	13u 58m	—71	
Kontroleur.	Kawangkoon.	1.3 N.	124.8	„	3	± 14u 0m	—73	
Klerk v/d kontroleur.	Kotabaroe II.	0.8 N.	124.3	„	3	14u 5m	—71	
A. Limburg.	Tomohon.	1.3 N.	124.8	„	3	14u 18m	—73	
Civ. gezaghebber	Posso.	1.4 Z.	120.8	„	3	14u 10m	—57	
Kontroleur.	Limbotto.	0.7 N.	123.1	„	3	14u 30m	—66	13u 23
„	Gorontalo.	0.5 N.	„	„	3	„	„	„
Klerk v/d kontroleur.	Kotabaroe II.	0.8 N.	124.3	„	3	15u 0m	—71	
Kontroleur.	Kawangkoon.	1.3 N.	124.8	„	3	± 16u 0m	—73	
Lichtopzichter.	Poeloe Bras.	5.7 N.	95.1	Atjeh, Sumatra.	4	1u 8m	+ 46	
Kontroleur.	Taloe.	0.2 N.	99.9	Pad. Bovenlanden, Sumatra.	4	20u 20m	+ 27	
„	„	„	„	„	5	5u 10m	+ 27	
„	Klakah.	8.0 Z.	113.2	Pasoeroean, Java	8	19u 0m	—26	
„	„	„	„	„	8	19u 15m	„	
„	„	„	„	„	8	19u 30m	„	
Wilh. Spieker.	Sikakap.	2.8 Z.	100.2	Pad. Benedenlanden, Noord-Pageh.	8	23u 48m	+ 26	
Kontroleur.	Klakah.	8.0 Z.	113.2	Pasoeroean, Java	9	2u 0m	—26	
„	„	„	„	„	9	18u 30m	„	

Digitized by Google

…r. …den.	C Richting.	D Intensiteit en aard der beweging.	E Bijkomende verschijnselen en opmerkingen.
15	Z—N.	Twee vrij hevige schokken.	
2	N—Z.	Lichte schokken.	
2	„	Eenige lichte horizontale trillingen.	
15	Vertikaal.	Trillend.	
30	Z—N.	Vrij hevig.	
5	Vertikaal.	Trillend.	
30	„	Flinke schok.	Twee klokken, slingerende O—W, stonden stil. In den loop van den namiddag werden nog een paar lichte trillingen van den bodem waargenomen.
…	N—Z.	....	Heftig schudden der huizen.
60	NO—ZW.	....	
60	„	Vrij hevig.	5 minuten later gevolgd door een tweeden schok van 3 secunden, zwak en horizontaal.
5	Vertikaal.	Trillend.	
30	Z—N.	....	
1	ZO—NW.	Zacht golvend.	Gerommel.
10	ONO—WZW.	Hevige schokken.	Kort maar hevig slingeren van lampen en kasten, kraken van houtwerken. Bamboe badwaterleiding in den grond in richting O—W gebroken.
4	?	Lichte schokken.	Kort maar hevig slingeren van lampen en kasten, kraken van houtwerken.
60	N—Z.	Vrij hevig.	
60	„	„	
60	„	„	
…ge	....	Zwakke schudding.	
50	N—Z.	Vrij hevig.	
50	„	„	

Digitized by Google

Berichtgever.	Waarnemingsplaats.	Breedte.	Lengte oost van Grw.	Residentie of Gouvernement en Eiland.	Datum.	Uur. Locale tijd.	Lengte van *Batavia*. Minuten	Seis… gra… *Bata…* Aan… M. *Ba…*
	A					**B**		
	Februari 1907 (vervolg).							
H. A. Engelken.	Kemoening.	7.0 Z.	112.3	Soerakarta, Java.	9	$19^u\ 19^m$	—22	
Kontroleur.	Klakah.	8.0 Z.	113.2	Pasoeroean, „	10	$0^u\ 0^m$	—26	
Ass.-Resident.	Tawangmangoe, Sragen.	7.4 Z.	111.0	Soerakarta, „	10	$19^u\ 0^m$	—17	
Kontroleur.	Klakah.	8.0 Z.	113.2.	Pasoeroean, Java	10	„	—26	
„	Koeta Radja.	5.5 N.	95.3	Atjeh, Sumatra.	10	$22^u\ 0^m$	+ 45	
Klerk v/d kontroleur.	Kotabaroe II.	0.8 N.	124.3	Menado, Celebes	11	$0^u\ 15^m$	—71	
Kontroleur.	Indramajoe.	6.3 Z.	108.4	Cheribon, Java.	11	$1^u\ 5^m$	— 7	1^u 3
Wedono.	Pandjaloe.	7.2 Z.	108.3	„	11	$1^u\ 0^m$	M.T.Bat.	
Kontroleur.	Poerwakarta.	6.6 Z.	107.5	Batavia, Java.	11	„	„	
„	Tjikalong.	6.7 Z.	107.3	Preanger, „	11	„	„	
„	Amoerang.	1.2 N.	124.6	Menado, Celebes	11	$3^u\ 15^m$	—72	
Klerk v/d kontroleur.	Kotabaroe II.	0.8 N.	124.3	„	11	$3^u\ 30^m$	—71	
Kontroleur.	Klakah.	8.0 Z.	113.2	Pasoeroean, Java	11	$3^u\ 0^m$	—26	
A. Limburg.	Tomohon.	1.3 N.	124.8	Menado, Celebes	11	$4^u\ 5^m$	—73	
E. A. Genie-officier.	Willem I.	7.3 Z.	110.4	Semarang, Java.	11	$10^u\ 15^m$	M.T.Bat.	
Kontroleur.	Salatiga.	„	110.5	„	11	$10^u\ 30^m$	—15	
Lichtopzichter.	Poeloe Bodjo.	0.6 Z.	98.5	Sumatra's Westkust, Bodjo.	11	$14^u\ 0^m$	+ 33	
Kontroleur.	Goenoengsitoli.	1.3 N.	97.6	Tapanoeli, Nias.	13	$2^u\ 50^m$	+ 36	
„	„	„	„	„	18	$19^u\ 0^m$	+ 36	
„	„	„	„	„	18	$23^u\ 0^m$	+ 36	
„	„	„	„	„	19	$4^u\ 50^m$	+ 36	
„	Manna.	4.5 Z.	102.9	Benkoelen, Sumatra.	20	$10^u\ 0^m$	+ 15	
„	Pasar Tais.	4.1 Z.	102.5	„	20	„	+ 17	
K. A. R. Bosscha	Malabar.	7.2 Z.	107.6	Preanger, Java.	22	$15^u\ 1^m$	M.T.Bat.	
„	„	„	„	„	23	$22^u\ 53^m$	„	
Kontroleur.	Taloe.	0.2 N.	99.9	Pad. Bovenlanden, Sumatra.	24	$23^u\ 30^m$	+ 27	
Posthouder.	Kajeli.	3.4 Z.	127.1	Ambon, Boeroe.	25	$22^u\ 0^m$	—82	1
Kontroleur.	Paleleh.	1.1 N.	122.0	Menado, Celebes	25	± 22^u	—61	

Digitized by Google

r. den.	C Richting.	D Intensiteit en aard der beweging.	E Bijkomende verschijnselen en opmerkingen.
3	O—W.	Matig golvende beweging.	Dreunend geluid door het geheele huis.
10	N—Z.	Vrij hevig.	
1	....	....	
60	N—Z.	Vrij hevig.	
2	Vertikaal.	Zwak.	Gedreun.
5	„	Trillend.	
7	?	Een schok.	
10	Z—N.	....	
1	W—O.	Vrij hevig.	Verwijderd gerommel.
...	....	....	
15	Z—N.	Vrij hevige schok.	
5	Vertikaal.	Trillend.	
10	N—Z.	Vrij hevig.	
	....	Lichte vertikale schok.	
3	NO—ZW.	Zwak.	Onderaardsch gerommel.
le	....	Matig.	
3	Z—N.	Hevig.	
le	?	Tamelijk sterke schok.	
	?	Licht.	
	?	„	
	?	Zwak.	
0	Vertikaal.	Lichte schok.	
0	O—W.	Lichte trillingen.	
...	....	Tamelijk.	
...	....	Langdurige beweging.	
6	O—W.	Lichte schokken.	Bamboe-waterleiding, in den grond, richting O—W, geraakte onklaar.
e	NW—ZO.	Twee schokken, niet hevig.	Geluid als licht kanongebulder.
0	O—W.	Vrij hevige schokken.	Te Lintido op 5 paal afstand van Paleleh werden geluidverschijnselen waargenomen.

Digitized by Google

Berichtgever.	A: Waarnemings-plaats.	Breedte.	Lengte oost van Grw.	Residentie of Gouvernement en Eiland.	Datum.	B: Uur. Locale tijd.	Lengte van *Batavia.* Minuten	Seism… gra… te *Batav…* Aanva… M.T. *Bat…*
Februari 1907 (vervolg).								
Kontroleur.	Pasar Tais.	4.1 Z.	102.5	Benkoelen, Sumatra.	26	$22^u\ 0^m$	+ 17	
Wilh. Spieker.	Sikakap.	2.8 Z.	100.2	Pad. Benedenlanden, Pageh-eilanden.	26	$22^u\ 10^m$	+ 26	
Kontroleur.	Bintoehan.	4.8 Z.	103.3	Benkoelen, Sumatra.	26	$22^u\ 30^m$	+ 13	22^u 44
Lichtopzichter.	Poeloe Pandan.	0.9 Z.	100.1	Sumatra's Westkust, Sumatra.	27	$5^u\ 45^m$	+ 26	
Maart 1907.								
Kontroleur.	Bintoehan.	4.8 Z.	103.3	Benkoelen, Sumatra.	1	$19^u\ 0^m$	+ 13	
»	Tais.	4.1 Z.	102.5	„	1	„	+ 17	
»	Goenoengsitoli.	1.3 N.	97.6	Tapanoeli, Nias.	2	$17^u\ 40^m$	+ 36	
»	Taloe.	0.2 N.	99.9	Pad. Bovenlanden, Sumatra.	3	$0^u\ 35^m$	+ 27	
»	Goenoengsitoli.	1.3 N.	97.6	Tapanoeli, Nias.	3	$3^u\ 40^m$	+ 36	
»	Sawo.	8.0 Z.	111.6	Madioen, Java.	3	$15^u\ 30^m$	—20	
»	Poedak.	7.9 Z.	111.8	„	3	$15^u\ 15^m$	M.T. Bat.	
»	Karangan.	8.0 Z.	111.5	„	3	$16^u\ 0^m$	—19	
»	Desa Sambit.	„	111.6	„	3	$16^u\ 30^m$	—20	
Ass.-Resident.	Ngidjou.	7.8 Z.	110.3	Djokjakarta, Java.	3	$16^u\ 28^m$	—15	
Kontroleur.	Trenggalek.	8.0 Z.	111.7	Kediri, Java.	3	$16^u\ 40^m$	—20	
»	Badegan.	7.9 Z.	111.4	Madioen, Java.	3	$17^u\ 30^m$	—19	
Posthouder.	Elat.	5.7 Z.	133.0	Amboina, Groot Kei.	4	$1^u\ 45^m$	—105	
Kontroleur.	Koebang nan Doeo.	0.9 Z.	100.7	Pad. Bovenlanden, Sumatra.	5	$0^u\ 40^m$	+ 24	
»	Karangpandan.	7.6 Z.	111.1	Soerakarta, Java.	6	$8^u\ 0^m$	—18	
Ass.-Resident.	Taroetoeng.	2.1 N.	98.9	Tapanoeli, Sumatra.	6	$8^u\ 22^m$	+ 31	
Civ. gezaghebber	Sikotong.	0.9 N.	120.7	Menado, Celebes	7	$2^u\ 45^m$	—56	
Ass.-Resident.	Taroetoeng.	2.1 N.	98.9	Tapanoeli, Sumatra.	7	$20^u\ 29^m$	+ 31	

Digitized by Google

ur. den.	C Richting.	D Intensiteit en aard der beweging.	E Bijkomende verschijnselen en opmerkingen.
3	O—W.	Vrij hevig.	Gerommel.
tige	....	Zwakke stoot.	
4	O—W.	Zwakke schokken.	
1	WNW—OZO.	Lichte schok.	Onderaardsch gerommel.
6	O—W.	3 middelmatig sterke schokken.	
2	....	Zwak.	
tele	?	„	
10	NNW—ZZO.	Hevige schokken.	Hevig slingeren van lampen, kraken der binten, bewegen van kasten.
tele	?	Zwak.	
30	O—W.	Licht.	
4	„	2 stooten, vrij sterk.	
30	ZW—NO.	Licht.	
1	N—Z.	„	
5	NO—ZW.	5 lichte schokken.	
15	ZW—NO.	Tamelijk sterk.	
4	NO—ZW.	Licht.	
2	?	Lichte schok.	Rammelen van ramen.
1½	O—W.	Vrij hevig.	
-	—	Zeer korte schok.	
4	....	Hevige vertikale schokken.	Lichte scheuren in steenen vloeren en afbrokkelen van kalkdeelen der muren.
3	W—O.	Licht.	
2	—	Twee lichte vertikale schokken.	

Digitized by Google

	A				B			
Berichtgever.	Waarnemingsplaats.	Breedte.	Lengte oost van Grw.	Residentie of Gouvernement en Eiland.	Datum.	Uur. Locale tijd.	Lengte van *Batavia*. Minuten	*Seis… gra… te Bata… Aanv… M. T… Bata…*

Maart 1907 (vervolg).

Civ. gezaghebber	Bariri.	1.0 Z.	119.5	Menado, Celebes	13	$8^u 30^m$	—51	
„	Doda.	1.6 Z.	119.3	„	13	„	„	
„	Todjo.	1.3 Z.	120.7	„	13	$12^u 0^m$	—56	[illegible]
W. Spieker.	Sikakap.	2.8 Z.	100.2	Pad. Benedenlanden, Noord-Pageh.	13	$11^u 30^m$	+ 26	
Kontroleur.	Goenoengsitoli.	1.3 N.	97.6	Tapanoeli, Nias.	14	$14^u 30^m$	+ 36	[illegible]
Civ. gezaghebber	Todjo.	1.3 Z.	120.7	Menado, Celebes	14	$17^u 15^m$	—56	
Kontroleur.	Goenoengsitoli.	1.3 N.	97.6	Tapanoeli, Nias.	15	$14^u 45^m$	+ 36	
„	Ambon.	3.7 Z.	128.2	Ambon, Ambon.	18	$6^u 40^m$	—86	
E. A. Officier van Gezondheid.	Menado.	1.5 N.	124.8	Menado, Celebes	19	$4^u 7^m$	—73	
Kontroleur.	Kotabaroe II.	0.8 N.	124.3	„	20	$3^u 10^m$	—71	
„	Tombatoe.	1.0 N.	124.7	„	20	$3^u 30^m$	—72	
A. Limburg.	Tomohon.	1.3 N.	124.8	„	20	$3^u 50^m$	—73	$2^u 50$…
Kontroleur.	Kotabaroe II.	0.8 N.	124.3	„	20	$5^u 50^m$	—71	
Civ. gezaghebber	Peore.	1.1 N.	120.5	„	20	$6^u 0^m$	—55	
A. Limburg.	Tomohon.	1.3 N.	124.8	„	20	$6^u 30^m$	—73	$5^u 15$…
Kontroleur.	Romoon.	±1.2 N.	±124.5	„	20	„	—71	[illegible]
„	Kotabaroe II.	0.8 N.	124.3	„	21	$21^u 55^m$	„	
A. Limburg.	Tomohon.	1.3 N.	124.8	„	21	$23^u 15^m$	—73	[illegible]
Ass.-Resident.	Plaosan.	7.7 Z.	111.3	Madioen, Java.	22	$7^u 15^m$	—19	
„	Parang.	7.8 Z.	111.4	„	22	„	„	
H. A. Engelken.	Kemoening.	7.0 Z.	112.3	Soerakarta, Java.	22	$7^u 26^m$	—22	[illegible]
Ass.-Resident.	Panekan.	7.6 Z.	111.3	Madioen, Java.	22	$7^u 30^m$	—19	
„	Rangkasbetoeng	6.4 Z.	106.3	Bantam, Java.	22	$21^u 25^m$	+ 2	
Lichtopzichter.	Java's 4e punt.	6.1 Z.	105.9	„	22	$21^u 35^m$	+ 3	$21^u 36$…
„	Anjer Kidoel.	„	106.0	„	22	„	+ 3	„
Kontroleur.	Kalianda.	5.8 Z.	105.6	Lampongsche distrikten, Sumatra.	22	$21^u 38^m$	+ 4	[illegible]
Observatorium.	Batavia.	6.1 Z.	106.8	Batavia, Java.	22	$21^u 45^m$	0	„
Lichtopzichter.	Java's 1e punt.	6.7 Z.	105.2	Bantam, Java.	22	$22^u 10^m$	+ 6	[illegible]
„	Oedjong Soengei Bramei.	1.0 Z.	100.4	Pad. benedenlanden, Sumatra	24	$4^u 58^m$	+ 25	

Digitized by Google

	C Richting.	D Intensiteit en aard der beweging.	E Bijkomende verschijnselen en opmerkingen.
2	N—Z.	3 schokken.	
2	„	3 lichte schokken.	
10	„	Zwakke schok.	
ige	....	....	Lichte siddering van het huis.
le	?	Zwak.	
15	NO—ZW.	Zwakke schok.	
1	?	Licht.	
?	Vertikaal.	Vrij hevig.	
5	ZW—NO.	Lichte schokken.	
15	Vertikaal.	Trillend.	Gerommel van uit 't Ambang gebergte.
60	Z—N	Hevig.	
ng	Vertikaal.	Flink.	
10	„	Trillend.	„ „ „ „ „ „
3	N—Z.	4 lichte schokken.	
ng	Vertikaal.	Flink.	
60	Z—N.	Hevig.	
5	Vertikaal.	Trillend.	
ng	Horizontaal.	Vrij sterke schok.	Lamp schommelde flink O—W.
30	NW—ZO.	Verscheidene lichte schokken.	Huizen kraakten en hanglampen bewogen.
4	N—Z.	„ „ „	Huizen kraakten, hanglampen schommelden.
le	O—W.	Vrij hevige schok gevolgd door schuddingen.	Slag en trillingen van het ijzeren dak.
1	NO—ZW.	Verscheidene lichte schokken.	Huizen kraakten, hanglampen bewogen.
30	O—W.	Zwak, horizontaal.	Slingeren van lampen.
	....	....	
...	N—Z.	Niet sterk.	
4	WNW—OZO.	Golvend en licht.	Lichte schommeling der lampen in genoemde richting.
	—	Zeer zwak.	Slingeren van lampen.
ge	W—O.	Twee lichte schokken.	Met tusschenpoos van 5 minuten.
3	Vertikaal.	2 schokken, 1e licht, 2e vrij hevig.	Kleine scheur ontstaan in een muur. Onderaardsch gerommel, rammelen van deuren en vensters.

Digitized by Google

Berichtgever.	A Waarnemings-plaats.	Breedte.	Lengte oost van Grw.	Residentie of Gouvernement en Eiland.	B Datum.	Uur. Locale tijd.	Lengte van *Batavia.* Minuten	Seis gr h *Bat* Aan M. *Bat*
	Maart 1907 (vervolg).							
Kontroleur.	Balai Salasa.	1.8 Z.	100.8	Pad. Benedenlanden, Sumatra	24	$5^u\ 5^m$	+ 23	
„	Baros.	2.0 N.	98.4	Tapanoeli, Sumatra.	27	$23^u\ 30^m$	+ 33	
„	Liroeng.	3.9 N.	126.7	Menado, Talaud-Eilanden.	30	$4^u\ 0^m$	—80	
„	„	„	„	„	30	$5^u\ 0^m$	„	
A. Limburg.	Tomohon.	1.3 N.	124.8	Menado, Celebes	30	$5^u\ 15^m$	—73	3^u 5
Kontroleur.	Donggala.	0.7 Z.	119.7	„	30	$4^u\ 55^m$	—52	
„	Balai Salasa.	1.8 Z.	100.8	Pad. Benedenlanden, Sumatra	31	$5^u\ 30^m$	+ 23	
Ass.-Resident.	Taroetoeng.	2.1 N.	98.9	Tapanoeli, Sumatra.	31	$10^u\ 20^m$	M.T.Bat.	
	April 1907.							
Ass.-Resident.	Sragen.	7.4 Z.	111.1	Soerakarta, Java.	1	$22^u\ 0^m$	—18	
„	Plaosan.	7.7 Z.	111.3	Madioen, „	2	$2^u\ 30^m$	—19	
Kontroleur.	Wlingi.	8.1 Z.	112.4	Kediri, „	5	$2^u\ 15^m$	—22	
„	Panggoongredjo	„	112.6	Pasoeroean, „	5	$2^u\ 30^m$	—23	
Ass.-Resident.	Trenggalek.	8.0 Z.	111.7	Kediri, „	5	„	—20	
Kontroleur.	Karangan.	„	111.5	Madioen, „	5	„	—19	
„	Toeren.	8.2 Z.	112.7	Pasoeroean, „	5	$2^u\ 45^m$	—24	
„	Poeloeng.	7.4 Z.	111.4	Madioen, „	5	$2^u\ 47^m$	—19	
„	Blitar.	8.1 Z.	112.2	Kediri, „	5	$2^u\ 50^m$	—22	
„	Poedak.	7.9 Z.	111.8	Madioen, „	5	„	—21	
„	Bendo.	7.7 Z.	112.1	Kediri, „	5	$2^u\ 55^m$	—22	
„	Sawo.	8.0 Z.	111.6	Madioen, „	5	$3^u\ 0^m$	—20	
„	Siman.	7.4 Z.	111.4	„	5	$4^u\ 0^m$	—19	
Posthouder.	Alor ketjil.	8.3 Z.	124.4	Timor en Onderh., Alor.	7	$20^u\ 30^m$	—71	
„	„	„	„	„	8	$2^u\ 0^m$	„	
„	„	„	„	„	8	$4^u\ 50^m$	„	
„	„	„	„	„	8	$18^u\ 55^m$	„	
„	„	„	„	„	8	$20^u\ 40^m$	„	

Digitized by Google

	C	D	E
ken.	Richting.	Intensiteit en aard der beweging.	Bijkomende verschijnselen en opmerkingen.
2	ZO—NW.	Vrij hevig.	Onderaardsch gerommel.
aar	?	Vrij sterk.	Deuren en ramen rammelden. Een hanglamp kwam *niet* in beweging.
8	W—O.	Lichte schokken.	
6	„	„ „	
k	vertikaal	Licht.	
3	W—O.	Zwak.	
1	ZO—NW.	....	Onderaardsch gerommel.
ge	vertikaal	Sterk.	

2	ZW—NO.	Schok.	
10	ZO—NW.	Lichte schokken.	De woning kraakte, lampen bewogen.
...	vertikaal	2 schokken, vrij hevig.	Enkele secunden na elkaar waargenomen. Gerommel.
5	„	4 à 5 schokken.	
15	?	Horizontaal.	
3	ZW—NO.	Licht.	Geluid als van wind.
2	vertikaal	Matig.	Gerommel.
3	O—W.	Vijf schokken.	
le	vertikaal	Tamelijk hevig.	Hanglampen bleven zonder slingering.
6	NW—ZO.	Drie schokken.	
5	O—W.	Zwak.	
...	NW—ZO.	Korte schok, vrij sterk.	
1	W—O.	Lichte schok.	
3	N—Z.	Licht.	Slingeren van hangende voorwerpen.
2	„	„	
3	„	„	
4	„	Vrij hevig.	2 kort op elkander volgende schokken met natrillingen.
5	„	Licht.	

Digitized by Google

Berichtgever.	A					B		
	Waarnemingsplaats.	Breedte.	Lengte oost van Grw.	Residentie of Gouvernement en Eiland.	Datum.	Uur. Locale tijd.	Lengte van Batavia. Minuten	Seism... Bata... Aanva... M. T. Bata...
April 1907 (vervolg).								
Posthouder.	Alor ketjil.	8.3 Z.	124.4	Timor en Onderh., Alor.	9	$3^{u}\ 0^{m}$	—71	
»	»	»	»	»	10	$8^{u}\ 37^{m}$	»	
»	»	»	»	»	10	$9^{u}\ 10^{m}$	»	
»	»	»	»	»	11	$11^{u}\ 54^{m}$	»	
»	»	»	»	»	11	$16^{u}\ 19^{m}$	»	
Gewestelijk Secretaris.	Ternate.	0.8 N.	127.4	Ternate en Onderh., Ternate.	12	$6^{u}\ 20^{m}$	—83	
Kontroleur.	Pangkadjene.	4.9 Z.	119.5	Celebes en Onderh., Celebes.	17	$18^{u}\ 24^{m}$	—51	
Ass.-Resident.	Makasser.	5.1 Z.	119.4	»	17	$18^{u}\ 25^{m}$	»	
Kontroleur.	Maros.	5.0 Z.	119.5	»	17	»	»	
Civ. gezaghebber	Watampone.	4.5 Z.	120.3	»	17	$18^{u}\ 30^{m}$	—55	
»	Pampanoea.	4.3 Z.	120.2	»	17	»	—54	
Kontroleur.	Takalar.	5.5 Z.	119.4	»	17	»	—51	
»	Lhò Nga.	5.4 N.	95.3	Atjeh, Sumatra.	17	$23^{u}\ 5^{m}$	+ 45	
Lichtopzichter.	Java's 1e punt.	6.7 Z.	105.2	Bantam, Java.	21	$5^{u}\ 10^{m}$	+ 6	
Kontroleur.	Toeal.	5.6 Z.	132.7	Ambon, Klein-Kei.	25	$7^{u}\ 0^{m}$	—104	
Ass.-Resident.	Merauke.	8.5 Z.	140.4	Zuid-Nieuw-Guinea, Nieuw-Guinea.	25	$8^{u}\ 40^{m}$	—135	6^{u} [illegible]
Posthouder.	Elat.	5.7 Z.	133.0	Ambon, Groot Kei.	25	$8^{u}\ 15^{m}$	—105	
Ass.-Resident.	Patjitan.	8.2 Z.	111.1	Madioen, Java.	26	$22^{u}\ 30^{m}$	—18	
»	Karangan.	8.0 Z.	111.5	»	26	$23^{u}\ 0^{m}$	—19	
J. A. van Balen.	Windesi.	2.4 Z.	134.3	Ternate en Onderh., N.-Guinea	28	$0^{u}\ 5^{m}$	—111	

Digitized by Google

	C Richting.	D Intensiteit en aard der beweging.	E Bijkomende verschijnselen en opmerkingen.
?	?	Horizontaal, licht.	
2	N—Z.	Licht.	
3	„	„	
ele	W—O.	„	
	„	....	
3	Z—N.	Korte, doch intensieve schok.	Natrillingen.
2	O—W.	Twee zeer lichte schokken.	
2	Z—N.	....	Hanglampen bewogen en deuren sloegen dicht.
2	vertikaal	Vrij hevig.	
1	Z—N.	....	Dezelfde schok is door verschillende patrouilles in de onderafdeeling waargenomen, o. a. in Lamoeroe.
5	O—W.	....	
2	NO—ZW.	Zwak.	
1	N—Z.	3 schokken.	
ge	„	Licht.	
	O—W.	„	
10	vertikaal	Lichte schok.	
10	„	Vrij hevig.	Eenige snel achter elkaar volgende schokken. Daarna eenige horizontale schokken, vermoedelijke richting O—W. Dak en zoldering kraakten; hanglampen bewogen zich.
15	?	Een niet te onderscheiden aantal zeer lichte trillingen.	Van een plafond raakte de kalk los. Geluid als van een aanzwellenden wind door 't geboomte.
2	Z—N.	Licht.	Geluidverschijnsel als van hevigen wind.
1	N—Z.	Dubbele schok, met lichte trillingen tusschenbeiden.	Ongeveer 1 uur later is nog een schokje gevoeld.

Digitized by Google

	A						B	
Berichtgever.	Waarnemings-plaats.	Breedte.	Lengte oost van Grw.	Residentie of Gouvernement en Eiland.	Datum.	Uur. Locale tijd.	Lengte van *Batavia.* Minuten	Seism... te *Batavi...* Aanva... M. T. *Batavi...*
Mei 1907.								
Kontroleur.	Koeta Radja.	5.5 N.	95.3	Atjeh, Sumatra.	1	$1^u\ 15^m$	+ 45	
„	Lam Njong.	5.6 N.	95.4	„	1	„	„	
Civ. gezaghebber	Sabang.	5.9 N.	95.3	Atjeh, Poeloe Weh.	1	$1^u\ 30^m$	„	
„	Poelo Raja.	4.8 N.	95.4	Atjeh, Sumatra.	1	„	„	
Kontroleur.	Lhoe Nga.	5.4 N.	95.3	„	1	„	„	
Ass.-Resident.	Donggala.	0.7 Z.	119.7	Menado, Celebes	7	$2^u\ 50^m$	—52	$2^u\ 4^m$
Kontroleur.	Tandjoengselor.	2.8 N.	117.3	Z. O. afdeeling Borneo, Borneo.	7	$14^u\ 0^m$	—48	
„	Baroes.	2.0 N.	98.4	Tapanoeli, Sumatra.	9	$22^u\ 55^m$	+ 33	
„	Siboehoean.	1.7 N.	98.8	„	9	$23^u\ 0^m$	+ 31	
„	Korintji.	±2.0 Z.	±101.5	Djambi, Sumatra	12	$13^u\ 30^m$	+ 21	
„	Sandaran Agoeng.	2.1 Z.	„	„	12	„	„	
J. A. van Balen.	Windesi.	2.4 Z.	134.3	Ternate en O., Nieuw-Guinea.	18	$8^u\ 52^m$	—111	
Kontroleur.	Sandarang Agoeng.	2.1 Z.	101.5	Djambi, Sumatra	19	$17^u\ 45^m$	+ 21	
„	Korintji.	±2.0 Z.	± „	„	19	„	„	
„	Sandaran Agoeng.	2.1 Z.	„	„	20	$21^u\ 40^m$	„	
„	„	„	„	„	20	$21^u\ 50^m$	„	
„	Korintji.	±2.0 Z.	± „	„	20	$21^u\ 40^m$	„	
„	Baroes.	2.0 N.	98.4	Tapanoeli, Sumatra.	21	$1^u\ 40^m$	+ 33	
Lichtopzichter.	Java's 1e punt.	6.7 Z.	105.2	Bantam, Java.	22	$0^u\ 5^m$	+ 6	
Smits.	Batavia.	6.2 Z.	106.8	Batavia, „	23	$0^u\ 1^m$	M. T. Bat.	$0^u\ 4^m$

Digitized by Google

	C Richting.	D Intensiteit en aard der beweging.	E Bijkomende verschijnselen en opmerkingen.
20	Vertikaal.	Vrij hevig.	Eenige schokken. In verschillende woningen ter plaatse werden vrijstaande lichte voorwerpen omvergeworpen.
10	ZO—NW.	Sterk.	3 schokken.
kele	N—Z.	Zwakke schokken.	
1	O—W.	Hevige schok.	
5	Vertikaal.	Hevig.	Twee schokken.
2	N—Z.	2 vrij sterke schokken.	Kort op elkaar volgend.
4	?	Sterk.	Ook te Tandjoeng Radap gevoeld.
30	....	Vrij sterk.	Twee heel kort op elkaar volgende schokken.
60	O—W.	Langzaam, eindigende met een ruk.	Dreunen.
10	Vertikaal.	....	
10	„	Hevig.	Gerommel uit Z. richting.
1	Z—N.	Krachtige schok.	
4	Vertikaal.	Licht.	
4	„	....	
2	„	Licht.	
2	„	„	
2	„	....	10 minuten later nog een schok.
rt	NO—ZW.	Even merkbaar.	
2	N—Z.	Twee schokken.	
40	WNW—OZO.	Trillingen gevolgd door golvingen WNW—OZO, waarbij zich later ook N—Z^{ke} golvingen voegden zoodat de beweging een rondgaande was in het horizontale vlak.	Goed voelbaar. Gaskronen bewogen. Het hamertje van een wekkerklokje, zich alleen kunnende bewegen in NO—ZW^{ke} richting, sloeg aan tegen de bel. Plotseling en gelijktijdig geblaf van honden. Ook eenden lieten zich hooren en schenen onrustig.

Digitized by Google

Berichtgever.	A Waarnemings-plaats.	Breedte.	Lengte oost van Grw.	Residentie of Gouvernement en Eiland.	Datum.	B Uur. Locale tijd.	Lengte van Batavia. Minuten	Seism… te Batavia Aanv… M. T. Bata…
	Mei 1907 (vervolg).							
Kontroleur.	Menes.	6.4 Z.	105.9	Bantam, Java.	23	$0^u\ 10^m$	+ 3	0^u 1…
„	Tandjong Karang.	5.4 Z.	105.3	Lampongsche districten, Sumatra.	23	$0^u\ 5^m$	+ 5	„
„	Mokko-mokko.	2.4 Z.	101.1	Benkoelen, Sumatra.	25	$22^u\ 0^m$	M.T.Bat.	
Civ. gezaghebber	Moearatewe.	1.0 Z.	114.9	Z. O. afdeeling Borneo, Borneo	25	$19^u\ 30^m$	—33	19^u 1…
Militair Kontroleur.	Long Iram.	0.0	115.6	„	25	$20^u\ 5^m$	—36	[illegible]
„	„	„	„	„	25	$19^u\ 45^m$	„	19^u 1…
H. Witkamp.	Seboeloe.	0.3 Z.	117.0	„	25	$20^u\ 13^m$?	—41	19^u 1…
Ass.-Resident.	Samarinda.	0.5 Z.	117.1	„	25	$19^u\ 30^m$	—42	[illegible]
Kontroleur.	Tandjoengselor.	2.8 N.	117.3	„	25	„	— 43	[illegible]
„	„	„	„	„	25	$19^u\ 45^m$	„	19^u 1…
H. Witkamp.	Menoembar.	±0.9 N.	118.5	„	25	voor-avond	—47	19^u 1…
Kontroleur.	Donggala.	0.7 Z.	119.7	Menado, Celebes	25	$19^u\ 50^m$	—52	„
Civ. gezaghebber	Paloe.	0.9 Z.	119.9	„	25	$22^u\ 0^m$	—53	21^u 19…
Kontroleur.	Parigi.	„	120.1	„	25	$20^u\ 20^m$	—54	
K. A. R. Bosscha	Malabar.	7.2 Z.	107.6	Preanger Regt., Java.	26	$4^u\ 53^m$	— 4	4^u 4…
Kontroleur.	Tandjoengselor.	2.8 N.	117.3	Z. O. afdeeling Borneo, Borneo	26	$0^u\ 0^m$	—43	23^u 5…
Civ. gezaghebber	Tolitoli.	1.0 N.	120.9	Menado, Celebes	27	$23^u\ 55^m$	—57	[illegible]

Digitized by Google

	C Richting.	D Intensiteit en aard der beweging.	E Bijkomende verschijnselen en opmerkingen.
jaar	O—W.	....	
1	Z—N.	3 schokken.	
2	....	Tamelijk sterke schok.	
1,90	Z—N.	Goed merkbaar.	Lampen bewogen flauw.
4	O—W.	Zwakke schok.	
3	„	2 vrij sterke schokken.	Slingeren van lampen, deuren, enz. Enkele personen namen een gevoel als bij zeeziekte waar.
10	ZW—NO.	Tamelijk hevige schommelingen.	Aantal trillingen in 't begin 4 tot 3 per secunde, later iets minder. 13 minuten later gevolgd door een tweede beving, veel zwakker; duur 4 à 5 sec., 3 tot 2 trillingen per secunde.
15	NO—ZW.	Vrij sterk.	Eerst toenemend, daarna afnemend. Kraken van dakgebinten, klapperen van deuren, slingeren van lampen.
10	?	Sterk.	Ook te Tandjoeng Radap gevoeld.
3	?	Minder sterk.	„ „ „ „ „
1	?	?	Houten woningen omgevallen.
5	N—Z.	Licht.	
5	„	Zeer licht.	
30	„	....	
...	....	Zeer lichte schok.	
1	?	Zwak.	Ook te Tandjoeng Radap gevoeld.
ige	O—W.	Eerste schokken licht, laatste sterk.	

Digitized by Google

Berichtgever.	A				B			
	Waarnemingsplaats.	Breedte.	Lengte oost van Grw.	Residentie of Gouvernement en Eiland.	Datum.	Uur. Locale tijd.	Lengte van *Batavia.* Minuten	[illegible]
Juni 1907.								
Ass.-Resident.	Taroetoeng.	2.1 N.	98.9	Tapanoeli, Sumatra.	1	$11^u\ 32^m$	M.T.Bat.	
Civ. gezaghebber	Kampong-Baroe	1.0 N.	120.8	Menado, Celebes	3	$22^u\ 0^m$	—57	[illegible]
Kontroleur.	Baroes.	2.0 N.	98.4	Tapanoeli, Sumatra.	4	$23^u\ 20^m$	+ 33	[illegible]
„	Passar Manna.	4.5 Z.	102.9	Benkoelen, Sumatra.	6	$4^u\ 0^m$	+ 15	[illegible]
„	Bintoehan.	4.8 Z.	103.3	„	6	„	+ 13	[illegible]
„	Tais.	4.1 Z.	102.5	„	6	$23^u\ 30^m$	+ 17	[illegible]
„	Bintoehan.	4.8 Z.	103.3	„	6	„	+ 13	[illegible]
„	Passar Manna.	4.5 Z.	102.9	„	7	$0^u\ 10^m$	+ 15	[illegible]
„	Gorontalo.	0.5 N.	123.1	Menado, Celebes	10	$12^u\ 0^m$	—66	[illegible]
„	Amoerang.	1.2 N.	124.6	„	10	$12^u\ 10^m$	—72	[illegible]
F. A. J. Keuchenius.	Menado.	1.5 N.	124.8	„	10	$12^u\ 9^m$	—73	[illegible]
A. Limburg.	Tomohon.	1.3 N.	„	„	10	$12^u\ 10^m$	„	[illegible]
Kontroleur.	Tondano.	„	124.9	„	10	$12^u\ 30^m$	„	
Ass.-Resident.	Taroena.	3.7 N.	125.5	Menado, Groot Sangi.	10	$12^u\ 15^m$	—75	[illegible]
Resident.	Ternate.	0.8 N.	127.4	Ternate en onderh., Ternate.	10	„	—83	[illegible]
Commandant H. M. „Edi".	„	„	„	„	10	„	„	[illegible]
Kontroleur.	Kotabaroe II.	„	124.3	Menado, Celebes	11	$11^u\ 50^m$	—71	
Posthouder.	Kolaka.	4.1 Z.	121.6	Celebes en Onderh., Celebes.	13	$10^u\ 30^m$	—60	[illegible]
Kontroleur.	Manna.	4.5 Z.	102.9	Benkoelen, Sumatra.	17	$8^u\ 5^m$	+ 15	[illegible]
Ass.-Resident.	Taroetoeng.	2.1 N.	98.9	Tapanoeli, Sumatra.	19	$22^u\ 16^m$	+ 31	
„	„	„	„	„	20	$5^u\ 19^m$	„	[illegible]

Digitized by Google

	C Richting.	D Intensiteit en aard der beweging.	E Bijkomende verschijnselen en opmerkingen.
5	O—W.	Sterke schok.	
ge	?	Lichte horizontale schokken.	
t	ZO—NW.	Twee kort op elkaar volgende zwakke schokken.	Kort voor de schokken een zwak gerommel.
5	....	Vrij hevig.	
0	....	4 horizontale lichte schokken.	
6	?	Zwak.	
0	?	Drie horizontale vrij sterke schokken.	
4	ZO—NW.	Vrij hevig.	
3	ZO—NW.	Zwak.	
0	Z—N.	Hevig.	Des voormiddags omstreeks 7^u viel te Amoerang een lichte aschregen.
ge	Z—N.	Gering.	
5	Vertikaal.	Flink.	Lampen en schilderijen trilden sterk.
6	O—W.	Eenige vrij sterke schokken.	
0	O—W.	Vier schokken.	
2	Z—N.	Korte, doch intensieve schok.	Met natrillingen.
...	....	....	Bij aankomst te Menado bleek, dat aldaar om 12^u 10^m eveneens een krachtige aardschok was geobserveerd.
5	N—Z.	Trillende beweging.	
	Vertikaal.	Hevig.	Werd waargenomen in het binnenland ± 40 K.M. ten N.O. van Kolaka.
0	?	Vrij sterke schok.	
5	Vertikaal.	Sterke schok.	
ite	O—W.	Sterke en lichte schokken.	Ook vertikale schokken waargenomen. De steenen gebouwen leden veel, overal zijn scheuren waar te nemen. Nu en dan werd een sterk geruisch vernomen.

Digitized by Google

Berichtgever.	A				B			
	Waarnemings-plaats.	Breedte.	Lengte oost van Grw.	Residentie of Gouvernement en Eiland.	Datum.	Uur. Locale tijd.	Lengte van *Batavia.* Minuten	Seism... te *Batav...* Aanv... M. T. *Batav...*
	Juni 1907 (vervolg).							
Kontroleur.	Baroes.	2.0 N.	98.4	Tapanoeli, Sumatra.	20	$5^u\ 28^m$	+ 33	6^u 6...
Civ. gezaghebber	Sidikalang.	2.8 N.	„	„	20	$5^u\ 30^m$	„	„
F. A. J. Keuchenius.	Menado.	1.5 N.	124.8	Menado, Celebes	20	$15^u\ 16^m$	—73	
Ass.-Resident.	Taroetoeng.	2.1 N.	98.9	Tapanoeli, Sumatra.	21	—	+ 31	
Wedono.	Karangkobar.	7.3 Z.	109.8	Banjoemas, Java.	22	$14^u\ 0^m$	—13	
Ass.-Resident.	Tembarak.	7.4 Z.	110.2	Kedoe, „	22	$13^u\ 0^m$	—14	
Kontroleur.	Toelakan.	8.2 Z.	111.3	Madioen, Java.	22	$14^u\ 44^m$	M.T.Bat.	
„	Somoroto.	7.9 Z.	111.4	„	22	$13^u\ 30^m$	—19	13^u 11...
„	Djetis.	„	111.5	„	22	„	„	„
„	Sawo.	8.0 Z.	111.6	„	22	$13^u\ 45^m$	—20	13^u 2...
„	Ngebel.	7.8 Z.	111.7	„	22	$13^u\ 40^m$	„	„
„	Poedak.	7.9 Z.	111.8	„	22	$13^u\ 42^m$	—21	„
„	Boengkal.	8.0 Z.	111.5	„	22	$13^u\ 55^m$	—19	13^u 2...
„	Karangan.	„	„	„	22	$15^u\ 57^m$?	„	„
Ass.-Resident.	Taroetoeng.	2.1 N.	98.9	Tapanoeli, Sumatra.	23	$22^u\ 23^m$	+ 31	
Civ. gezaghebber	Sigli.	5.4 N.	96.0	Atjeh, Sumatra.	24	$3^u\ 40^m$	+ 42	4^u 4...
„	Sabang.	5.9 N.	95.3	Atjeh, P. Weh.	24	$3^u\ 55^m$	+ 45	4^u 4...
Kontroleur.	Lho ᵒNga.	5.4 N.	„	Atjeh, Sumatra.	24	$4^u\ 0^m$	„	„
Civ. gezaghebber	Poelo Raja.	4.8 N.	95.4	„	24	$3^u\ 45^m$	„	4^u 4...
Kontroleur.	Koeta Radja.	5.5 N.	95.3	„	24	$3^u\ 50^m$	„	„
E. A. Officier van Gezondheid.	Penampaän.	4.0 N.	97.4	„	24	$4^u\ 0^m$	+ 37	„

Digitized by Google

	C Richting.	D Intensiteit en aard der beweging.	E Bijkomende verschijnselen en opmerkingen.
ge	W—O.	Licht.	Een paar heel kort op elkaar volgende schokken.
2	O—W.	Zwakke schok.	Trilling van houten gebouwen, merkbaar aan beweging van deuren en ramen.
...	....	Gering.	
...	O–W.	....	Gedurende den geheelen dag afwisselend en herhaaldelijk lichte en sterke schokken, vertikaal en horizontaal. Ook den volgenden dag nog waargenomen.
	O–W.	Licht.	
30	„	„	
15	?	Zeer lichte schokken.	
2	O—W.	Vrij hevige schok.	
10	ZO—NW.	Vrij hevig.	
10	?	Niet hevig.	
3	O—W.	3 vrij hevige schokken.	
12	Z—N.	6 „ „ „	
3	ZO—NW.	2 „ „ „	
3	„	Vrij hevig.	Tijd moet vermoedelijk zijn 13^u 57^m.
baar	Vertikaal.	Vrij sterke schok.	
10	W—O.	Een zware schok.	Gevolgd door 3 lichte schokken van 2 à 3 sec. duur. Houten woningen kraakten, klokken met slingers N—Z of O—W bleven echter loopen. 1 à 2 sec. vóór elken schok onderaardsch gerommel.
5	NO—ZW.	Vrij sterk.	Geringe schok, dan eenige secunden rust en daarna heviger schokken.
30	Horizontaal.	Drie hevige schokken.	
4	O—W.	Twee hevige schokken.	Naschokken werden gevoeld tot 4^u 30^m v.m.
15	Z—N.	Verscheidene sterke schokken.	Een hangklok bleef stilstaan. Van verschillende huizen vielen dakpannen. Een rommelend geluid werd vernomen.
5	....	Lichte schok.	

Digitized by Google

Berichtgever.	A Waarnemings-plaats.	Breedte.	Lengte oost van Grw.	Residentie of Gouvernement en Eiland.	Datum.	B Uur. Locale tijd.	Lengte van *Batavia*. Minuten	Seismo-graaf te *Batavia* Aanvang M. T. *Batavia*
Juni 1907 (vervolg).								
Ass.-Resident.	Taroetoeng.	2.1 N.	98.9	Tapanoeli, Sumatra.	24	$22^u\ 5^m$	+ 31	
„	„	„	„	„	24	$22^u\ 33^m$	„	
Civ. gezaghebber	Parigi.	0.9 Z.	120.1	Menado, Celebes	24	$11^u\ 37^m$	—54	$10^u\ 46^m$
Kontroleur.	Oena-oena.	± 0.1 Z.	± 121.6	„	24	$11^u\ 20^m$	—60	$10^u\ 46^m$
„	Paleleh.	1.1 N.	122.0	„	24	$11^u\ 30^m$	—61	„
„	Limbotto.	0.7 N.	123.1	„	24	$11^u\ 40^m$	—66	$10^u\ 46^m$
„	Gorontalo.	0.5 N.	„	„	24	$11^u\ 50^m$	„	„
„	Kotabaroe II.	0.8 N.	124.3	„	24	$11^u\ 30^m$	—71	
Resident.	Ternate.	„	127.4	Ternate en Onderh., Ternate.	24	$12^u\ 10^m$	—83	$10^u\ 46^m$
Civ. gezaghebber	Idi.	4.9 N.	97.8	Atjeh, Sumatra.	25	$0^u\ 30^m$	+ 35	
Kontroleur.	Katahan.	1.0 N.	124.5	Menado, Celebes	25	$2^u\ 15^m$	—71	
Civ. gezaghebber	Boega.	1.4 N.	124.8	„	25	$11^u\ 45^m$	—73	
Kontroleur.	Gorontalo.	0.5 N.	123.1	„	26	$2^u\ 10^m$	—66	$1^u\ 6^m$
„	Kotabaroe II.	0.8 N.	124.3	„	26	$2^u\ 15^m$	—71	„
„	Amoerang.	1.2 N.	124.6	„	26	$2^u\ 5$	—72	„
F. A. J. Keuchenius.	Menado.	1.5 N.	124.8	„	26	$2^u\ 12^m$	—73	„
A. Limburg.	Tomohon.	1.3 N.	„	„	26	$2^u\ 19^m$	„	„
Kontroleur.	Liroeng.	3.9 N.	126.7	Menado, Talaud-eild.	26	$2^u\ 0^m$	—80	
Resident.	Ternate.	0.8 N.	127.4	Ternate en Onderh., Ternate.	26	$2^u\ 30^m$	—83	1^u [illegible]

Digitized by Google

…ar. …den.	C Richting.	D Intensiteit en aard der beweging.	E Bijkomende verschijnselen en opmerkingen.
paar	Vertikaal.	Lichte schok.	
„	„	„	
40	N—Z.	Zwakke schok.	
90	O—W.	3 vrij sterke schokken.	
30	Z—N.	Niet erg sterk.	Een aantal elkaar snel opvolgende schokken.
60	O—W.	Golvend.	Zeer zwak rommelend geluid.
90	NW—ZO.	Zwak, sterk, zwak.	
15	Vertikaal.	Trillende beweging.	
5	N—Z.	Hevige schok.	
....	?	Zeer korte, lichte schok.	
10	....	Eenige hevige schokken.	Eerste vertikaal, volgende horizontaal.
20	N—Z.	„ sterke „	
20	NW—ZO.	Vrij sterk.	
15	Z—N.	Trillend.	Gevolgd door een tweeden schok van 5 sec.
20	Vertikaal.	Vrij hevige.	Gevolgd door een vrij hevigen schok van 40 sec. duur in richting ZO—NW. Beide schokken werden ook waargenomen te Romoon en te Tombatoe.
12	N—Z.	3 hevige schokken.	Boomen zwiepten duidelijk, hanglampen slingerden ruim 0,5 m. uit het lood (slingerlengte ± $2^1/_2$ m.). Scheuren in muurwerken.
50	NO—ZW.	Hevig.	Eerst vertikaal, toen horizontaal; op tafel liggende geldstukken gleden er af; klokken stonden stil; het water spatte uit lampetkannen. Gerommel *voor* en *na* den schok. De zware schok werd gevolgd door drie lichtere. In het naburige Tondano begon door de beweging van den grond de kerkklok te luiden.
30	W—O.	....	Eerst lichte vertikale, daarna hevige horizontale schokken.
5	N—Z.	Hevige schok.	

Digitized by Google

Berichtgever.	A Waarnemings-plaats.	Breedte.	Lengte oost van Grw.	Residentie of Gouvernement en Eiland.	Datum.	B Uur. Locale tijd.	Lengte van Batavia. Minuten	Seismograaf te Batavia Aanvang M. T. Batavia.
	Juni 1907 (vervolg).							
Commandant H. M. „Edi.”	Iboe.	±1.5 N.	127.7	Ternate en Onderh., West-Halmaheira.	26	2u 30m	—84	1u 6m.7
A. Limburg.	Tomohon.	1.3 N.	124.8	Menado, Celebes	28	14u 0m	—73	
	Juli 1907.							
A. Limburg.	Tomohon.	1.3 N.	124.8	Menado, Celebes	2	13u 40m	—73	
„	„	„	„	„	3	13u 31m	„	
Ass.-Resident.	Loano.	7.7 Z.	110.1	Kedoe, Java.	6	9u 30m	—14	
„	Wates.	7.9 Z.	110.2	Djokjakarta, Java.	6	10u 30m	M.T.Bat.	10u 21m.4
Kontroleur.	Patjitan.	8.2 Z.	111.1	Madioen, Java.	6	10u 18m	„	„
„	Simau.	7.4 Z.	111.4	„	6	10u 35m	—19	„
„	Ponorogo.	7.9 Z.	111.5	„	6	10u 20m	„	„
„	Babadan.	7.8 Z.	„	„	6	11u 0m	„	„
„	Sambit.	8.0 Z.	111.6	„	6	„	—20	„
„	Djenangan.	7.8 Z.	„	„	6	10u 30m	„	„
„	Poedak.	7.9 Z.	111.8	„	6	11u 0m	—21	„
„	Trenggalek.	8.0 Z.	111.7	Kediri, Java.	6	tusschen 10u en 11u	—20	„
„	Djatilengger.	8.1 Z.	112.1	„	6	10u 50m	—22	„
„	Somoroto.	7.9 Z.	111.4	Madioen, Java.	6	11u 15m	—19	
„	Patjitan.	8.2 Z.	111.1	„	6	12u 26m	M.T.Bat.	
A. Limburg.	Tomohon.	1.3 N.	124.8	Menado, Celebes	7	11u 0m	—73	
Kontroleur.	Koebangnan Doea.	0.9 Z.	100.7	Pad. bovenlanden, Sumatra.	8	12u 45m	+ 24	
„	Sokå.	7.9 Z.	111.6	Madioen, Java.	9	14u 0m	—20	
„	Patjitan.	8.2 Z.	111.1	„	9	14u 29m	—18	14u 10m.3
„	Ngrogoeng.	7.4 Z.	111.4	„	9	14u 30m	—19	„
„	Djetis.	7.9 Z.	111.5	„	9	„	„	„
„	Sawo.	8.0 Z.	111.6	„	9	14u 45m	—20	„
„	Poedak.	7.9 Z.	111.8	„	9	14u 35m	—21	„
„	„	„	„	„	9	14u 40m	„	„
„	Karangan.	8.0 Z.	111.5	„	9	15u 0m	—19	

Digitized by Google

tr. den.	C Richting.	D Intensiteit en aard der beweging.	E Bijkomende verschijnselen en opmerkingen.
ge	....	....	Zeebeving.
			Een in zijn hut vertoevend officier nam onderaardsch gerommel waar.
	....	Lichte vertikale beving.	Het schip trilde krachtig. Aan den wal werd een sterke aardschok gevoeld.

....		Licht en vertikaal.	
....		„ „ „	
t.	—	Lichte trillingen.	
2	N—Z.	Twee schokken.	
...	NW—ZO.	Een zeer korte schok, goed merkbaar.	Licht gedruisch.
3	„	Vrij hevige schok.	
3	O—W.	3 vrij hevige schokken.	
50?	N—Z.	2 „ „ „	
1	W—O.	Hevige schok.	
10?	N—Z.	Vrij hevige schok.	
3	Z—N.	2 vrij hevige schokken.	
10	O—W.	Vrij zwak.	
3	NO—ZW.	Middelmatig sterke schok.	
7	ZO—NW.	2 vrij hevige schokken.	
2	NW—ZO.	Drie zeer lichte schokken.	
...	....	2 lichte vertikale schokken.	
2	ZW—NO.	Vrij hevige schok.	
10	O—W.	2 vrij hevige schokken.	
4	W—O.	Zeer licht.	De blinden klapperden.
10	O—W.	Vrij hevig.	
3	NW—ZO.	„ „	
0	?	Hevig.	
8	ZO—NW.	4 vrij hevige schokken.	
6	NW—ZO.	3 „ „ „	
3	ZW—NO.	Vrij hevige schok.	Geluid als van wind.

12k.

Berichtgever.	A Waarnemingsplaats.	Breedte.	Lengte oost van Grw.	Residentie of Gouvernement en Eiland.	Datum.	Uur. Locale tijd.	B Lengte van *Batavia.* Minuten	Sein[illegible] te *Batav*[illegible] Aan[illegible] M. [illegible] *Bata*[illegible]
	Juli 1907 (vervolg).							
Kontroleur.	Trenggalek.	8.0 Z.	111.7	Kediri, Java.	9	14u 45m	—20	14u [illegible]
„	Parec.	7.8 Z.	112.0	„	9	14u 30m	—21	„
„	Blitar.	8.1 Z.	112.2	„	9	14u 45m	—22	„
„	Batoe.	7.9 Z.	112.5	Pasoeroean, Java	9	14u 34m	—23	„
„	Lawang.	7.8 Z.	112.7	„	9	14u 30m	—24	„
„	Toeren.	8.2 Z.	„	„	9	14u 40m	„	„
„	Toempang.	8.0 Z.	112.8	„	9	„	—25	„
„	Poespo.	7.8 Z.	112.9	„	9	± 14u 30m	„	„
G. M. Wertheim.	Tosari.	7.9 Z.	„	„	9	14u 45m	„	„
Kontroleur.	Banjoewangi.	8.2 Z.	114.4	Besoeki, Java.	9	14u 46m	—31	„
„	Benkoelen.	3.8 Z.	102.3	Benkoelen, Sumatra.	10	14u 0m	+ 17	14u [illegible]
„	Tais.	4.1 Z.	102.5	„	10	„	„	„
Asp. Kontroleur.	Pager Alam.	4.0 Z.	103.2	Palembang, Sumatra.	10	„	+ 14	„
Kontroleur.	Baroes.	2.0 N.	98.4	Tapanoeli, Sumatra.	15	10u 43m	+ 33	11u [illegible]
Ass.-Resident.	Taroetoeng.	2.1 N.	98.9	„	15	10u 45m	+ 31	[illegible]
Civ. gezaghebber	Toli-toli.	1.0 N.	120.9	Menado, Celebes	19	9u 0m	—57	8u 1[illegible]
Kontroleur.	Paleleh.	1.1 N.	122.0	„	19	9u 30m	—61	„
„	Limbotto.	0.7 N.	123.1	„	19	9u 0m	—66	„
„	Gorontalo.	0.5 N.	„	„	19	9u 10m	„	„
Chef Kadaster.	Menado.	1.5 N.	124.8	„	19	9u 20m	—73	„

Digitized by Google

r en.	C Richting.	D Intensiteit en aard der beweging.	E Bijkomende verschijnselen en opmerkingen.
0	O—W.	Vrij sterk.	Aanhoudende schokken.
3	Z—N.	Enkele gelijkmatige schokken van geringe sterkte.	
5	N—Z.	Vrij sterk.	Werd ook in den omtrek waargenomen.
0	O—W.	2 zwakke schokken onmiddellijk door een langdurige sterke gevolgd.	Schudden van deuren en ramen, slingeren van lampen.
5	W—O.	Vrij hevige schudding.	
8	O—W.	Vier snel op elkaar volgende zwakke schokken.	
2	N—Z.	Lichte aardbeving.	
e	?	....	Lampen bewogen zich.
5	Z—N.	Vrij sterk.	Drie direct op elkaar volgende schokken, waarvan de laatste de sterkste was. Sterk gekraak der houten gebinten, omvallen van lichte voorwerpen. Hotelgasten vlogen de kamers uit. Ook te Poespo gevoeld.
0	W—O.	Vrij hevige schokken.	Rammelen van deuren en vensters.
3	N—Z.	....	
4	....	Vrij hevig.	Lichte scheur in steenen gevangenis-muur.
0	....	Ongeveer 10 regelmatige, vrij sterke, vertikale schokken.	Doorbuigen nokbalk van eenige inlandsche woningen.
0	ZO—NW.	3 vrij sterke schokken.	
5	Vertikaal	Sterk.	Tusschen 5^u en 12^u werden herhaaldelijk horizontale schokken in richting O—W gevoeld, van 2—4 sec. duur. De schok van 10^u 45^m deed scheuren ontstaan in steenen gebouwen. Meermalen werd een onderaardsch geruisch waargenomen.
2	W—O.	Eenige lichte schokken.	
)	Z—N.	Trillend.	
5	N—Z.	....	3 schokken.
5	NW—ZO.	Vrij sterk.	
3	....	Zeer geringe horizontale schokken.	

Digitized by Google

	A					B		
Berichtgever.	Waarnemings-plaats.	Breedte.	Lengte oost van Grw.	Residentie of Gouvernement en Eiland.	Datum.	Uur. Locale tijd.	Lengte van Batavia. Minuten	Seism[illegible]
	Juli 1907 (vervolg).							
A. Limburg.	Tomohon.	1.3 N.	124.8	Menado, Celebes	20	$14^{u}\ 30^{m}$	—73	
„	„	„	„	„	20	$22^{u}\ 0^{m}$	„	20^{u} 5[illegible]
Kontroleur.	Taroena.	3.7 N.	125.5	Menado, Groot Sangi.	20	$22^{u}\ 15^{m}$	—75	[illegible]
„	Liroeng.	3.9 N.	126.7	Menado, Talaud-eild.	21	$2^{u}\ 30^{m}$	—80	1^{u} [illegible]
Ass.-Resident.	Monganitoe.	3.5 N.	125.4	Menado, Groot Sangi.	21	$22^{u}\ 3^{m}$	—75	
J. A. van Balen.	Windèsi.	2.4 Z.	134.3	Ternate, Nieuw-Guinea.	21	$22^{u}\ 10^{m}$	—111	
A. Limburg.	Tomohon.	1.3 N.	124.8	Menado, Celebes	23	$9^{u}\ 0^{m}$	—73	
Civ. gezaghebber	Paloe.	0.9 Z.	119.9	„	29	$2^{u}\ 55^{m}$	—53	
Kontroleur.	Donggala.	0.7 Z.	119.7	„	30	$2^{u}\ 40^{m}$	—52	
„	Paloe.	0.9 Z.	119.9	„	30	$2^{u}\ 55^{m}$	—53	
Civ. gezaghebber	Posso.	1.4 Z.	120.8	„	30	$3^{u}\ 15^{m}$	—57	
„	Lemo.	1.4 N.	124.7	„	30	$4^{u}\ 0^{m}$	—72	2^{u} 3[illegible]
Kontroleur.	Donggala.	0.7 Z.	119.7	Menado, Celebes	30	$5^{u}\ 0^{m}$	—52	
„	Parigi.	0.9 Z.	120.1	„	30	$15^{u}\ 30^{m}$	—54	
Civ. gezaghebber	Lemo.	1.4 N.	124.7	„	31	$0^{u}\ 20^{m}$	—72	

Digitized by Google

r. den.	C Richting.	D Intensiteit en aard der beweging.	E Bijkomende verschijnselen en opmerkingen.
....	....	Licht en vertikaal.	
....	....	» » »	
4	N—Z.	Twee schokken.	
20	W—O.	Licht.	
2	NW—ZO.	....	
1	N—Z.	Schok.	
...	....	Licht en vertikaal.	
1	O—W.	Hevig.	
60	NO—ZW.	Zes vrij sterke horizontale schokken.	Onderaardsch gerommel uit 't NO.
60	O—W.	Hevig.	
10	»	....	
2	NO—ZW.	3 hevige schokken.	164 inlandsche woningen en 49 padischuren stortten in. De grond was tot 2 Aug. steeds in beroering. Trillingen en onderaardsch gerommel werden voortdurend waargenomen. Tijdsopgave is niet geheel juist. Naschokken volgden om: 4^{u} 3^{m}—6^{u}—8^{u} 30^{m}—10^{u} 30^{m} v/m—1^{u}—1^{u} 50^{m}—3^{u} 5^{m}—3^{u} 15^{m}—3^{u} 18^{m}—3^{u} 21^{m}—4^{u} 45^{m}—11^{u} 40^{m} en 11^{u} 57^{m} n/m. Ingestort zijn verder: te Lolo 2 huizen, „ Andja 1 huis, „ Oloe 3 huizen en 2 rijstschuren, „ Longko 4 huizen, „ Pakoe 3 huizen.
10	NO—ZW.	Vrij sterke schok.	
3	N—Z.	Hevig.	Het huis kwam in wiegelende beweging en kraakte.
2	NO—ZW.	....	Naschokken volgden om: 3^{u} 40^{m}—5^{u} 55^{m}—8^{u} 37^{m} v/m—6^{u} 30^{m}—7^{u} 8^{m}—10^{u} 25^{m} en 10^{u} 32^{m} n/m.

Digitized by Google

Berichtgever.	A Waarnemings-plaats.	Breedte.	Lengte oost van Grw.	Residentie of Gouvernement en Eiland.	Datum.	B Uur. Locale tijd.	Lengte van Batavia. Minuten	Seism. graaf tijd Batavia Aanvang M. T. Batavia
Augustus 1907.								
Civ. gezaghebber	Lemo.	1.4 N.	124.7	Menado, Celebes	1	$10^u\ 5^m$	—72	
„	„	„	„	„	2	$0^u\ 20^m$	„	
Posthouder.	„	„	„	„	3	$8^u\ 40^m$	„	
„	„	„	„	„	4	$20^u\ 50^m$	„	
J. A. van Balen.	Windesi.	2.4 Z.	134.3	Ternate en O., Nieuw-Guinea.	4	$23^u\ 20^m$	—111	
Posthouder.	Lemo.	1.4 N.	124.7	Menado, Celebes	5	$3^u\ 30^m$	—72	
„	„	„	„	„	5	$10^u\ 9^m$	„	9^u 14
„	„	„	„	„	9	$14^u\ 55^m$	„	
Administrateur Tinmijnen.	Djeboes.	1.7 Z.	105.5	Banka en O., Banka.	10	$15^u\ 30^m$	+ 5	15^u 44
Kontroleur.	Liroeng.	3.9 N.	126.7	Menado, Talaud-Eilanden.	14	$7^u\ 30^m$	—80	6^u 34
„	Poeger.	8.4 Z.	113.5	Besoeki, Java.	24	$0^u\ 20^m$	—27	
K. A. R. Bosscha	Malabar.	7.2 N.	107.6	Preanger, Java.	25	$12^u\ 8^m$	M.T.Bat.	
September 1907.								
Kontroleur.	Praja.	8.7 Z.	116.3	Bali en Lombok, Lombok.	1	$20^u\ 1^m$	—39	
„	Selong.	„	116.6	„	1	„	—40	
Lichtopzichter.	Java's 1e punt.	6.7 Z.	105.2	Bantam, Java.	3	$17^u\ 45^m$	+ 6	17^u 49
„	„ 4e „	6.1 Z.	105.9	„	3	$17^u\ 53^m$	+ 3	„
„	Anjer Kidoel.	„	106.0	„	3	„	„	„
Ass.-Resident.	Tjiandjoer.	6.8 Z.	107.2	Preanger, Java.	3	$21^u\ 22^m$	— 2	
Civ. gezaghebber	Laboean.	8.5 Z.	117.4	Celebes en O., Soembawa.	6	$14^u\ 30^m$	—43	14^u 9
W. Spieker.	Sikakap.	2.8 Z.	100.2	Sumatra's Westkust, Noord-Pageh.	7	$3^u\ 45^m$ $\pm 5^u$	+ 26 „	5^u 4
K. A. R. Bosscha	Malabar.	7.2 Z.	107.6	Preanger, Java.	11	$11^u\ 47^m$	M.T.Bat.	
Posthouder.	Alor Ketjil.	8.3 Z.	124.4	Timor en Onderh., Alor.	25	$21^u\ 30^m$	—71	20^u 20

Digitized by Google

	C Richting.	D Intensiteit en aard der beweging.	E Bijkomende verschijnselen en opmerkingen.
2	NO—ZW.	....	Naschokken volgden om: 10^u 32^m v/m—10^u 7^m n/m.
2	»	....	Naschokken volgden om: 4^u—7^u 57^m—8^u 20^m—9^u 15^m v/m en 6^u 43^m n/m.
1	»	....	Naschokken om: 8^u 57^m en 23^u 53^m.
1	»	Licht.	Onderaardsch gerommel.
3	N—Z.	Lichte schok.	
1	NO—ZW.	....	Naschok om: 8^u 40^m.
....	»	....	
1	»	Licht.	Om 19^u 58^m nog een lichte schok.
...	NW—ZO.	Twee korte goed waarneembare schokken.	
30	»	....	Eerst vrij hevige horizontale, daarna lichte vertikale schokken.
3	Z—N.	....	
...	....	Tamelijk.	

3	?	Lichte trilling.	
	?	....	Knal als van een zwak kanonschot.
2	NO—ZW.	Trillingen.	
5	?	Niet sterk.	
...	....	» »	
2	N—Z.	Vrij sterke schok.	Het planken huis kraakte overal.
2	O—W.	Lichte schok.	
30	?	....	4 schokken, waarvan het huis schudde, omstreeks 5 uur gevolgd door 2 zwakke schokken.
...	....	Lichte schok.	
...	....	....	Berichtgever, die zich reeds te bed bevond, werd door de schokken wakker.

Digitized by Google

Berichtgever.	A Waarnemings-plaats.	Breedte.	Lengte oost van Grw.	Residentie of Gouvernement en Eiland.	Datum.	B Uur. Locale tijd.	Lengte van *Batavia.* Minuten	[illegible]
	September 1907 (vervolg).							
Ass.-Resident.	Fakfak.	3.0 Z.	132.3	Ternate, Nieuw-Guinea.	25	20^u 15^m	—103	
K. A. R. Bosscha	Malabar.	7.2 Z.	107.6	Preanger, Java.	26	13^u 14^m	M.T.Bat.	13^u 4
Kontroleur.	Kalimanggis.	7.3 Z.	108.3	„	26	12^u 55^m	„	„
J. Kremer.	Lobetobi.	8.6 Z.	122.8	Timor en Onderh., Flores.	26	19^u 0^m	—65	
A. E. A. Lash.	Lawoei.	±1.6 Z.	127.7	Ambon en O., Groot Obi.	26	20^u 25^m	—84	19^u 1
Ass.-Resident.	Neira.	4.5 Z.	129.9	Amboina en O., Banda.	26	20^u 30^m	—93	„
Kontroleur.	Toeal.	5.6 Z.	132.7	Ambon en O., Klein Kei.	26	21^u 0^m	—104	„
Posthouder.	Kalao Toa.	7.4 Z.	121.8	Celebes en O., Kalao Toa.	27	15^u 0^m	—61	
Van Bemmelen.	Patjet.	6.8 Z.	107.1	Preanger, Java.	27/28	's nachts	— 2	
Posthouder.	Maumerie.	8.6 Z.	122.2	Timor en Onderh., Flores.	28	7^u 0^m	—62	
J. Sevink, pastoor.	„	„	„	„	28	7^u 40^m	„	
Posthouder.	Tifoe.	3.7 Z.	126.4	Ambon, Boeroe.	28	16^u 30^m	—79	
Kontroleur.	Boelongan.	2.8 N.	117.4	Z. en O. afdeeling Borneo, Borneo.	29	1^u 30^m	—43	
Van Bemmelen.	Patjet.	6.8 Z.	107.1	Preanger, Java.	30	18^u 15^m	— 2	18^u 11
Kontroleur.	Praja.	8.7 Z.	116.3	Bali en Lombok, Lombok.	30	4^u 20^m	—39	

Digitized by Google

	C Richting.	D Intensiteit en aard der beweging.	E Bijkomende verschijnselen en opmerkingen.
....	N—Z.	Schok.	
4.	....	Lichte schok.	
5	Z—N.	3 vrij lichte schokken.	
3	ZW—NO.	Lichte horizontale schok.	Den 28sten d. a. v. had de eruptie van den nabij gelegen vulkaan Lobetobi plaats.
14	Vertikaal.	....	Gevolgd door een vrij hevige horizontale beweging gedurende 6 à 8 secunden, waarbij de schilderijen aan den wand in beweging raakten.
5	N—Z.	....	
.	NO—ZW.	Licht.	
2	ZO—NW.	....	Den daaropvolgenden dag werden eenige schoten gehoord uit dezelfde richting, omstreeks 9^u 's morgens.
le	—	Vertikaal, matig.	
10	....	....	Onmiddellijk daarna een onderaardsch gerommel, dat 2 à 3 minuten duurde, waarna een donkere wolk ten N. O. opsteeg en naar 't N., W. en Z.W. dreef. Om 7^u 50^m v. m. zwavellucht geroken. Om 8^u 0^m een geluid gehoord als van zachten donder. Van 10^u tot 11^u v.m. aschregen.
8	O—W.	....	Vergezeld van sterk rommelend geluid uit NO^{ke} richting, dat 2 à 3 minuten aanhield.
1	N—Z.	3 hevige schokken.	
5	?	Matig.	
le	—	Vertikaal, matig.	Te Tjibodas sterker. Pannen vallen van het dak.
2	....	Lichte schok.	

Digitized by Google

Berichtgever.	A Waarnemings-plaats.	Breedte.	Lengte oost van Grw.	Residentie of Gouvernement en Eiland.	Datum.	B Uur. Locale tijd.	Lengte van *Batavia.* Minuten	Seis[...] gra[...] te Bata[...] Aanv[...] M. T. Bat.
	October 1907.							
A. Limburg.	Tomohon.	1.3 N.	124.8	Menado, Celebes	3	$4^u 45^m$	—73	3^u 1[...]
Kontroleur.	Tondano.	„	124.9	„	3	$4^u 30^m$	„	„
Resident.	Taktakan.	6.1 Z.	106.1	Bantam, Java.	4	$5^u 30^m$	+ 2	
Lichtopzichter.	Noordwachter.	5.1 Z.	106.5	Batavia, Noordwachter.	4	$6^u 10^m$	+ 1	
„	„	„	„	„	4	$13^u 0^m$	„	
Kontroleur.	Manna.	4.5 Z.	102.9	Benkoelen, Sumatra.	4	$17^u 40^m$	+ 15	17^u [...]
Asp.-Kontroleur	Pager Alam.	4.0 Z.	103.2	Palembang, Sumatra.	4	$17^u 12^m$	+ 14	„
Kontroleur.	Bintoehan.	4.8 Z.	103.3	Benkoelen, Sumatra.	4	$17^u 30^m$	+ 13	„
„	Kroë, Passar.	5.2 Z.	103.9	„	4	„	+ 11	„
„	Kenali.	5.0 Z.	104.2	„	4	„	+ 10	„
„	Lematang Oeloe	3.2 Z.-4.3 Z.	103.6-104.3	Palembang, Sumatra.	4	„	+ 11	„
„	Kota-Agoeng.	5.5 Z.	104.6	Lampongsche distrikten, Sumatra.	4	$17^u 50^m$	+ 8	„
„	Palembang.	3.0 Z.	104.8	Palembang, Sumatra.	4	$17^u 28^m$	+ 7	„
Gewestelijk Secretaris.	Telok-Betong.	5.5 Z.	105.3	Lampongsche distrikten, Sumatra.	4	$17^u 35^m$	+ 5	„
Kontroleur.	Menggala.	4.5 Z.	105.3	„	4	$17^u 30^m$	„	„
„	Kalianda.	5.8 Z.	105.6	„	4	$17^u 35^m$ tegen middernacht	M.T.Bat. »	„ 23^u 4[...]

Digitized by Google

	C Richting.	D Intensiteit en aard der beweging.	E Bijkomende verschijnselen en opmerkingen.
15	Vertikaal.	Lichte schok.	2 klokken O—W stonden stil.
3	O—W.	Niet sterk.	
3	W—O.	....	Om 6^u 0^m werd te Tanara eveneens een schok gevoeld.
5	O—W.	Hevige schokken.	
3	....	Zwakke schok.	
10	ZO—NW.	In 't begin vrij hevig.	
10	N—Z.	Krachtig.	Gedurende 2 minuten vertikaal en 1 minuut horizontaal.
1	„	Vrij sterke schok.	
11	....	„ „ „	Eenige steenen huizen op de passar, w.o. $gouv^{ts}$. gebouwen, vertoonden scheuren in de muren. Een onderaardsch gerommel ging de aardbeving vooraf.
10	....	Vrij sterk.	Op tafel staande fleschen vielen om.
3	Z—N.	....	
2	OZO—WNW.	2 lichte en 1 zware schok.	De zware schok ging vergezeld van een geluid als vernomen wordt bij het stampen eener kleine stoommachine. Glas en aardewerk, o.a. in chin. toko's, brak door dien schok.
2	NW—ZO.	Schok.	
...	Horizontaal.	Vrij sterk.	Dof gerommel ging den schokken vooraf.
1	W—O.	Vrij hevige schok.	
2 [illegible] 1	NW—ZO.	Twee schokken, 1^e zeer licht, 2^e vrij hevig.	De 2^e schok deed de flink doortimmerde houten kontroleurswoning (met cementen vloer) kraken, terwijl de hanglampen hevig slingerden. Volgens inlanders kwamen tegen middernacht nog enkele schokken voor, nog heviger dan die van 17^u 35^m en van langeren duur.

Digitized by Google

Berichtgever.	A Waarnemings-plaats.	Breedte.	Lengte oost van Grw.	Residentie of Gouvernement en Eiland.	Datum.	B Uur. Locale tijd.	Lengte van *Batavia.* Minuten	Seis gra te *Bata* Aanv M. T *Bata*
	October 1907 (vervolg).							
Kontroleur.	Menes.	6.4 Z.	105.9	Bantam, Java.	4	$18^u\ 0^m$	M. T. Bat.	17^u 35
Ass.-Resident.	Anjerlor.	6.1 Z.	,,	,,	4	$17^u\ 50^m$	+ 3	,,
Kontroleur.	Afd. Iliran en Banjoeasin.	1.5 Z.- 3.4 Z.	103.5- 106.0	Palembang, Sumatra.	4	$17^u\ 30^m$	+ 8	,,
Ass.-Resident.	Mantjak.	6.1 Z.	,,	Bantam, Java.	4	$18^u\ 0^m$	+ 3	,,
Lichtopzichter.	Anjerkidoel.	,,	,,	,,	4	$17^u\ 40^m$	,,	,,
Ass.-Resident.	Tjilegon.	6.0 Z.	106.1	,,	4	$17^u\ 45^m$	+ 2	,,
Observatorium.	Batavia.	6.2 Z.	106.8	Batavia, Java.	4	$17^u\ 35^m\ 41^s$ (Ehlert).	M. T. Bat.	,,
Kontroleur.	Kota Agoeng.	5.5 Z.	104.6	Lampongsche districten, Sumatra.	4	$21^u\ 30^m$	+ 8	
,,	Manna.	4.5 Z.	102.9	Benkoelen, Sumatra.	4	$23^u\ 40^m$	+ 15	23^u 4
,,	Bintoehan.	4.8 Z.	103.3	,,	4	$23^u\ 0^m$	+ 13	,,
,,	Kroë passar.	5.2 Z.	103.9	,,	4	$23^u\ 20^m$	+ 11	,,
,,	Kènali.	5.0 Z.	104.2	,,	4	,,	+ 10	,,
,,	Menggala.	4.5 Z.	105.3	Lampongsche districten, Sumatra.	4	$23^u\ 30^m$	+ 5	,,
,,	Kota Agoeng.	5.5 Z.	104.6	,,	5	$0^u\ 0^m$	+ 8	
,,	,,	,,	,,	,,	5	$1^u\ 6^m$	,,	
,,	Bintoehan.	4.8 Z.	103.3	Benkoelen, Sumatra.	5	$3^u\ 0^m$	+ 13	3^u 1
,,	Kroë passar.	5.2 Z.	103.9	,,	5	$7^u\ 40^m$	+ 11	
,,	Afd. Lematang Ilir.	3.2 Z.- 4.3 Z.	103.0- 104.3	Palembang, Sumatra.	5	$8^u\ 30^m$	+ 13	
,,	Negara Batin.	5.0 Z.	104.0	Benkoelen, Sumatra.	5	$14^u\ 0^m$	+ 10	
,,	Kota Agoeng.	5.5 Z.	104.6	Lampongsche districten, Sumatra.	5	$8^u\ 15^m$	+ 8	
K. A. R. Bosscha	Malabar.	7.2 Z.	107.6	Preanger, Java.	5	$17^u\ 40^m$	M. T. Bat.	

Digitized by Google

	C Richting.	D Intensiteit en aard der beweging.	E Bijkomende verschijnselen en opmerkingen.
[illegible]	O—W.	Lichte schokken.	
2	„	....	
2	ZW—NO.	Zachte schommeling.	
15	Z—N.	....	
10	N—Z.	Twee schokken, 1^e zwak, 2^e vrij sterk.	
2	Z—N.	....	
...	Horizontaal.	Vrij hevige schokken.	Astr. Pendule stil blijven staan op aanwijzing: $20^u\ 15^m\ 3^s.5$. Klok verklikker Ewing op: $17^u\ 35^m\ 12^s.5$. „ Olland „ $17^u\ 35^m\ 30^s$.
7	OZO—WNW.	Licht.	
10	....	Lichte vertikale schokken.	
5	....	2 lichte schokken.	
3	....	Minder sterk.	
3	....	Minder sterke schok.	
1	W—O.	....	
10	OZO—WNW.	Lichte schok.	
12	„	....	
5	....	Lichte schok.	
3	....	Minder sterk.	
3	NO—ZW.	2 zwakke schokken.	
1	?	Horizontaal.	Om $15^u\ 15^m$ en $21^u\ 0^m$ werden nog lichte schokjes van 1 sec. duur waargenomen.
7	OZO—WNW.	Lichte schok.	
...	....	Lichte, langdurige schok.	

Digitized by Google

Berichtgever.	A: Waarnemings-plaats.	Breedte.	Lengte oost van Grw.	Residentie of Gouvernement en Eiland.	Datum.	B: Uur. Locale tijd.	Lengte van *Batavia*. Minuten	Seis[illegible]
October 1907 (vervolg).								
Van Bemmelen.	Patjet.	6.8 Z.	107.1	Preanger, Java.	6	$21^u\ 30^m$	— 2	
Kontroleur.	Kroë.	5.2 Z.	103.9	Benkoelen, Sumatra.	8	$16^u\ 40^m$	+ 11	
„	„	„	„	„	10	$15^u\ 0^m$	„	
„	„	„	„	„	11	$16^u\ 45^m$	„	
„	„	„	„	„	11	$22^u\ 20^m$	„	
„	Sandaran Agoeng.	2.1 Z.	101.5	Djambi, Sumatra.	12	$20^u\ 45^m$	+ 21	
„	Korintji.	± 2.0 Z.	± 101.5	„	12	„	„	
„	Praja.	8.7 Z.	116.3	Bali en Lombok, Lombok.	14	$8^u\ 15^m$	—39	
„	„	„	„	„	14	$19^u\ 0^m$	„	
„	Kroë.	5.2 Z.	103.9	Benkoelen, Sumatra.	15	$18^u\ 40^m$	+ 11	
Ass.-Resident.	Tjiandjoer.	6.8 Z.	107.2	Preanger Reg., Java.	16	$13^u\ 43^m$	M. T. Bat.	$13^u\ 42$
K. A. R. Bosscha	Malabar.	7.2 Z.	107.6	Preanger, Java.	16	$13^u\ 47^m$	„	„
Kontroleur.	Kroë.	5.2 Z.	103.9	Benkoelen, Sumatra.	18	$8^u\ 15^m$	+ 11	$8^u\ 30$
„	„	„	„	„	18	$13^u\ 23^m$	„	$13^u\ 29$
Civ. gezaghebber	Wahaï.	2.8 Z.	129.5	Amboina en O., Ceram.	18	$2^u\ 0^m$	—91	
„	„	„	„	„	18	$4^u\ 0^m$	„	
Posthouder.	Elat.	5.7 Z.	133.0	Amboina en O., Groot Kei.	18	$3^u\ 37^m$	—105	
K. A. R. Bosscha	Malabar.	7.2 Z.	107.6	Preanger, Java.	21	$1^u\ 25^m$	M. T. Bat.	
Kontroleur.	Trenggalek.	8.0 Z.	111.7	Kediri, Java.	24	$7^u\ 25^m$	—20	
„	Toeren.	8.2 Z.	112.7	Pasoeroean, Java	24	$7^u\ 33^m$	—24	
„	Kroë.	5.2 Z.	103.9	Benkoelen, Sumatra.	28	$3^u\ 15^m$	+ 11	
„	Diëng.	7.2 Z.	109.9	Banjoemas, Java.	30	$16^u\ 0^m$	—13	

Digitized by Google

	C Richting.	D Intensiteit en aard der beweging.	E Bijkomende verschijnselen en opmerkingen.
5	?	Horizontaal, zwak.	
1	„	„ licht.	Voorafgegaan door onderaardsch gerommel. Om $22^u\ 30^m$ werd nog een lichte, korte schok gevoeld.
1	„	„ „	Voorafgegaan door onderaardsch gerommel.
1	„	Lichte horizontale schok.	Vooraf ging een onderaardsch gerommel.
1	„	Horizontaal, licht.	Onderaardsch gerommel ging vooraf.
5	Vertikaal.	2 vrij hevige schokken.	
5	„	....	
1	....	Lichte schok.	
1	....	„ „	
1	?	Lichte horizontale schok.	Onderaardsch gerommel ging vooraf.
3	N—Z.	Vrij sterke schok.	
...	....	Korte schok.	
1	?	Lichte horizontale schok.	Onderaardsch gerommel ging vooraf.
1	....	„ „ „	
4	....	4 sterke horizontale schokken.	
2	....	2 vrij sterke horizontale schokken.	
1	Z—N.	Vrij krachtige schok.	Lampen en andere hangende voorwerpen slingerden.
..	....	Tamelijk.	
5	O—W.	Vrij sterk.	
3	„	2 snel op elkaar volgende, zwakke schokken.	Gepaard met zacht gerommel.
1	„	Vrij sterk.	
3	Z—N.	2 maal een zeer langzame beweging.	

Digitized by Google

Berichtgever.	A: Waarnemings-plaats.	Breedte.	Lengte oost van Grw.	Residentie of Gouvernement en Eiland.	B: Datum.	Uur. Locale tijd.	Lengte van *Batavia.* Minuten	Seism… gra… te *Batav…* Aanw… M. T. *Batav…*
November 1907.								
Kontroleur.	Patjitan.	8.2 Z.	111.1	Madioen, Java.	6	$18^{u}\ 8^{m}$	—18	
Civ. gezaghebber	Rondeng.	2.7 N.	97.9	Atjeh, Sumatra.	8	$21^{u}\ 30^{m}$	+ 35	22^{u} 23…
Kontroleur.	Patjitan.	8.2 Z.	111.1	Madioen, Java.	10	$21^{u}\ 50^{m}$	—18	21^{u} 27…
„	Blitar.	8.1 Z.	112.2	Kediri, Java.	10	$21^{u}\ 50^{m}$	—22	„
„	Toeren.	8.2 Z.	112.7	Pasoeroean, Java	10	„	—24	„
„	Soekapoera.	7.9 Z.	113.1	„	10	$22^{u}\ 0^{m}$	—26	„
„	Djember.	8.2 Z.	113.7	Besoeki, Java.	10	$21^{u}\ 55^{m}$	—28	„
„	Rambipoedji.	„	113.6	„	10	$21^{u}\ 30^{m}$	„	
Posthouder.	Elat.	5.7 Z.	133.0	Amboina en O., Groot Kei.	11	$21^{u}\ 25^{m}$	—105	
Kontroleur.	Kroë.	5.2 Z.	103.9	Benkoelen, Sumatra.	13	$23^{u}\ 0^{m}$	+ 11	23^{u} 3…
„	„	„	„	„	15	$19^{u}\ 0^{m}$	„	
„	„	„	„	„	18	$15^{u}\ 0^{m}$	„	
Inlandsch Arts.	Goenoengsitoli.	1.3 N.	97.6	Tapanoeli, Nias.	20	$18^{u}\ 45^{m}$	+ 36	
Civ. gezaghebber	Rondeng.	2.7 N.	97.9	Atjeh, Sumatra.	20	$19^{u}\ 55^{m}$	+ 35	
Kontroleur.	Barocs.	2.0 N.	98.4	Tapanoeli, Sumatra.	20	$18^{u}\ 40^{m}$	+ 33	
Civ. gezaghebber	Silalahi.	2.3 N.	99.0	„	20	$18^{u}\ 45^{m}$	+ 32	
Lichtopzichter.	Poeloe Breuë.	5.7 N.	95.1	Atjeh, Weh.	22	$2^{u}\ 30^{m}$	+ 46	3^{u} 14…
Kontroleur.	Lhò Nga.	5.4 N.	95.3	Atjeh, Sumatra.	22	$2^{u}\ 25^{m}$	+ 45	„

Digitized by Google

	C Richting.	D Intensiteit en aard der beweging.	E Bijkomende verschijnselen en opmerkingen.
2	?	Zeer lichte schok.	Licht geraas.
10	W—O.	Vrij hevig.	
1 en 2	?	Licht.	2 schokken, tijdsverloop tusschen beide 6 secunden.
2	?	Zwak.	
4	O—W.	„	Twee opeenvolgende schokken, de laatste lang aanhoudend.
6	N—Z.	....	
25	O—W.	Zwakke schokken.	Lampen bewogen.
5	....	Schok.	
1	Z—N.	Lichte schok.	Glazen ramen trilden.
—	—	Korte, horizontale lichte schok.	
—	—	Korte, lichte, horizontale schok.	Onderaardsch gerommel ging den schok vooraf.
—	—	Korte, lichte, vertikale trilling.	Onderaardsch gerommel ging vooraf.
15	O—V.	3 grootere en verscheidene kleinere onregelmatige schokken.	
40	W-O.	Hevig.	
30	NO—ZW.	Vrij sterk.	
45	?	Horizontaal, zwak golvend.	Schudden en kraken van den pasangrahan, een uit hout opgetrokken gebouw, waarin waarnemer zich bevond. Hanglampen schudden juist even waarneembaar; geen bepaalde richting.
10	O—W.	Vrij sterk.	Gevolgd door schokken om: 3u 10m, 3u 40m, 4u 0m, 6u 40m, 9u 15m, 11u 0m, 11u 15m en 11u 40m. De schok van 4u 0m duurde 6 secunden en was vrij sterk, de overige, elk 3 sec., waren zwakker. Een fluitend geluid ging den schokken vooraf.
5	Z—N.	Vier hevige schokken.	

Berichtgever.	A: Waarnemings-plaats.	Breedte.	Lengte oost van Grw.	Residentie of Gouvernement en Eiland.	B: Datum.	Uur. Locale tijd.	Lengte van *Batavia.* Minuten	Seism graa te *Batavi* Aanva M. T. *Batav*
November 1907 (vervolg).								
Civ. gezaghebber	Sabang.	5.9 N.	95.3	Atjeh, Weh.	22	$2^u 23^m$	+ 45	3^u 14
						$2^u 28^m$		3^u 1
						$4^u 22^m$		5^u 20
						$5^u 20^m$		6^u 18
						$6^u 20^m$		7^u 17
						$12^u 25^m$		13^u 23
Kontroleur.	Oeleè-Lheuè.	5.6 N.	95.3	Atjeh, Sumatra.	22	$2^u 15^m$	„	3^u 14
Civ. gezaghebber	Poeloe Raja.	4.8 N.	95.4	„	22	$2^u 45^m$	„	„
Kontroleur.	Oeleè-Lheuè.	5.6 N.	95.3	„	22	$12^u 22^m$	„	13^u 2

Digitized by Google

…r. …den.	C Richting.	D Intensiteit en aard der beweging.	E Bijkomende verschijnselen en opmerkingen.
20	NO—ZW.	4 zware en verscheidene lichte schokken.	Achtereenvolgens werden nog waargenomen: 2ᵘ28ᵐ, 2 lichte hor. schokken, ± 10 sec. 2ᵘ46ᵐ, 2 zeer lichte „ 2ᵘ51ᵐ, eenige „ „ „ ± 5 „ 3ᵘ 2ᵐ, vele „ „ „ ± 60 „ 3ᵘ 4ᵐ, „ „ „ „ ± 30 „ 3ᵘ15ᵐ, een lichte schok, ± 2 „ 4ᵘ13ᵐ, „ „ „ ± 2 „ 4ᵘ22ᵐ, eenige sterkere schokken, ± 10 „ 5ᵘ20ᵐ, „ lichte „ ± 15 „ 6ᵘ20ᵐ, ± 10 vrij hevige „ 30 „, NO—ZW. ± 9ᵘ 0ᵐ, eenige lichte „ 5 „ 10ᵘ45ᵐ, „ „ „ 5 „, NO—ZW. ± 11ᵘ 0ᵐ, „ „ „ 12ᵘ25ᵐ, een vrij zware schok, 15 „, NO—ZW. 14ᵘ 0ᵐ, een lichte schok, ± 10 „ ± 22ᵘ 0ᵐ, eenige zeer lichte schokken (twijfelachtig). **23 November.** ± 10ᵘ 0ᵐ, eenige lichte schokken.
40	O—W.	Hevig.	Beweging van lampen en verschuiven van schilderijen. Te 2ᵘ 55ᵐ en 3ᵘ 10ᵐ gevolgd door minder sterke schokken van ± 13 en 12 sec. in richting O—W.
....	„	....	Tusschen 2ᵘ 45ᵐ en 5ᵘ werden verscheidene schokken gevoeld, waarvan enkele hevig. Om 12ᵘ 's middags volgde nog een schok.
30	„	Matig.	

Digitized by Google

Berichtgever.	A Waarnemings-plaats.	Breedte.	Lengte oost van Grw.	Residentie of Gouvernement en Eiland.	Datum.	B Uur. Locale tijd.	Lengte van *Batavia.* Minuten	Seis... gra... te *Bata...* Aanw... M. T. *Bata...*
November 1907 (vervolg).								
Kontroleur.	Koeta-Radja.	5.5 N.	95.3	Atjeh, Sumatra.	23? (22)	$2^u\ 15^m$	+ 45	
Posthouder.	Elat.	5.7 Z.	133.0	Amboina en O., Groot Kei.	25	$15^u\ 20^m$	—105	
Kontroleur.	Verschillende desa's, district Gading.	7.9 N.	113.5	Pasoeroean, Java	30	$15^u\ 0^m$	— 27	
December 1907.								
K. A. R. Bosscha	Malabar.	7.2 Z.	107.6	Preanger, Java.	3	$19^u\ 14^m$	M. T. Bat.	
Kontroleur.	Mokko-mokko.	2.4 Z.	101.1	Benkoelen, Sumatra.	5	$19^u\ 30^m$	,,	19^u ...
,,	Korintji.	±2.0 Z.	±101.5	Djambi, Sumatra.	5	$19^u\ 20^m$	+ 21	
,,	Tais.	4.1 Z.	102.5	Benkoelen, Sumatra.	5	$19^u\ 30^m$	+ 17	
,,	Moeara Tebo.	1.5 Z.	102.5	Djambi, Sumatra.	5	's avonds	,,	
,,	Soeroelangoen.	2.3 Z.	102.6	,,	5	$19^u\ 35^m$	+ 16	
,,	Manna.	4.5 Z.	102.9	Benkoelen, Sumatra.	5	,,	+ 15	
,,	Moeara Tambesi.	1.7 Z.	103.2	Djambi, Sumatra.	5	$19^u\ 30^m$	+ 14	
,,	Setiris.	1.5 Z.	103.6	,,	5	,,	+ 12	
,,	Bajoeng Lentjir.	2.2 Z.	103.9	Palembang, Sumatra,	5	,,	+ 11	

Digitized by Google

C Richting.	D Intensiteit en aard der beweging.	E Bijkomende verschijnselen en opmerkingen.
Vertikaal.	....	De hangklok stond stil, terwijl verschillende kleine voorwerpen omvielen. Een dreunend geluid werd vernomen. Voorts werden nog waargenomen: 3^u 10^m schok 15 sec. Z—N. 6^u 8^m „ 15 „ „ 12^u 20^m „ 20 „ „ Tusschen 2^u 15^m en 6^u 8^m werden met kortere en langere tusschenpoozen kleine schokken gevoeld.
Z—N.	Vrij hevige schok.	
W—O.	....	

C	D	E
....	Vrij lange, hevige schok.	
Horizontaal.	....	
„	....	
„	Vrij hevig.	
....	....	Twee schokken, tijd onbekend.
O—W.	Vijf vrij hevige, horizontale schokken.	Het gebouw schudde.
?	Hevige schok.	
W—O.	Lichte schok.	
„	Zwakke schok.	
Z—N.	Langdurige golving.	Hanglampen slingerden; huis en kasten trilden.

Digitized by Google

Berichtgever.	A Waarnemings-plaats.	Breedte.	Lengte oost van Grw.	Residentie of Gouvernement en Eiland.	B Datum.	Uur. Locale tijd.	Lengte van *Batavia.* Minuten	Seismograaf te *Batavia.* Aanvang M. T. *Batavia.*
	December 1907 (vervolg).							
Kontroleur.	Bajoeng Lentjir.	2.2 Z.	103.9	Palembang, Sumatra.	5	$19^{u}\,30^{m}$	+ 11	$19^{u}\,45^{m}$
„	Palembang.	3.0 Z.	104.8	„	5	$19^{u}\,40^{m}$	+ 8	„
Lichtopzichter.	Poeloe Nangka.	2.4 Z.	105.8	Banka, Nangka.	5	$19^{u}\,45^{m}$	+ 3	„
Demang.	Moeara Boengo.	1.5 Z.	102.3	Djambi, Sumatra.	5	$20^{u}\ 0^{m}$	+ 17	
Kontroleur.	Bangko.	1.8 Z.	102.6	„	5	$20^{u}\,15^{m}$	+ 16	
„	Moeara Enim.	3.7 Z.	103.8	Palembang, Sumatra.	5	$20^{u}\,30^{m}$	+ 11	
„	Lematang Oeloe.	3.2 Z.- 4.3 Z.	103.0- 104.3	„	5	$20^{u}\ 0^{m}$	+ 12	
„	Palembang.	3.0 Z.	104.8	„	5	„	+ 8	
„	Onderafdeeling Iliran en Banjoeasin.	1.5 Z.- 3.4 Z.	103.5- 106.0	„	5	$21^{u}\,30^{m}$	„	
„	Setiris.	1.5 Z.	103.6	Djambi, Sumatra.	6	$1^{u}\,30^{m}$	+ 12	
„	Korintji.	± 2 Z.	± 101.5	„	6	$2^{u}\ 0^{m}$	+ 21	
„	Mokko-mokko.	2.4 Z.	101.1	Benkoelen, Sumatra.	6	$2^{u}\,30^{m}$	M.T.Bat.	
„	Moeara Tambesi	1.7 Z.	103.2	Djambi, Sumatra.	6	„	+ 14	
„	Palembang.	3.0 Z.	104.8	Palembang, Sumatra.	6	$3^{u}\ 0^{m}$	+ 8	
Demang.	Moeara Boengo.	1.5 Z.	102.3	Djambi, Sumatra.	6	„	+ 17	$3^{u}\,22^{m}$
Kontroleur.	Bangko.	1.8 Z.	102.6	„	6	„	+ 16	„
„	Manna.	4.5 Z.	102.9	Benkoelen, Sumatra.	6	$3^{u}\,10^{m}$	+ 15	„
S. W. Jennissen, Pastoor.	Tandjong Sakti.	4.2 Z.	103.1	„	6	$3^{u}\,15^{m}$	+ 14	„

Digitized by Google

t. lon.	C Richting.	D Intensiteit en aard der beweging.	E Bijkomende verschijnselen en opmerkingen.
3	Z—N.	Langdurige golving.	Hanglampen slingerden; het huis, op steenen neuten ongeveer 2 meter boven den grond staande, trilde. Trillen van kasten. Van uit de omstreken van Bajoeng Lentjir wordt gemeld, dat in den nacht van 5 op 6 December om ongeveer 3 uur een tweede beweging werd gevoeld, gelijk aan de hiervermelde.
2	O—W.	....	
1	ZW—NO.	Lichte schok.	
2	?	„ „	
2	„	....	
4	W—O.	5 sterke schokken.	Het huis kraakte, de lamp slingerde.
2	Z—N.	....	
...	....	Schok.	
...	....	Een schok.	
...	....	Zwakke schok.	
5	Horizontaal.	....	
5	„	....	
	W—O.	Lichte schok.	
..	....	Schok.	
2	....	Lichte schok.	
3	?	....	
3	„	Vrij sterke schok.	
0	....	....	Minstens 10 schokken; de eerste tamelijk sterk, de volgende in afnemende kracht.

Digitized by Google

Berichtgever.	A Waarnemings-plaats.	Breedte.	Lengte oost van Grw.	Residentie of Gouvernement en Eiland.	Datum.	Uur. Locale tijd.	B Lengte van *Batavia*. Minuten	Seism gra te *Batav* Aang M. T. *Batav*
December 1907 (vervolg).								
Kontroleur.	Moeara Enim.	3.7 Z.	103.8	Palembang, Sumatra.	6	$3^u\ 0^m$	+ 11	3^u 22
„	Lematang Oeloe	3.2 Z.- 4.3 Z.	103.0- 104.3	„	6	„	+ 12	„
„	Palembang.	3.0 Z.	104.8	„	6	$3^u\ 20^m$	+ 8	„
„	Onderafdeeling Iliran en Banjoeasin.	1.5 Z.- 3.4 Z.	103.5- 106.0	„	6	$3^u\ 30^m$	„	
K. A. R. Bosscha	Malabar.	7.2 Z.	107.6	Preanger, Java.	6	$22^u\ 0^m$	M.T.Bat.	
„	„	„	„	„	6	$23^u\ 55^m$	„	23^u 55
S. W. Jennissen, Pastoor.	Tandjong Sakti.	4.2 Z.	103.1	Benkoelen, Sumatra,	7	$19^u\ 30^m$	+ 14	
K. A. R. Bosscha	Malabar.	7.2 Z.	107.6	Preanger, Java.	7	$3^u\ 35^m$	M.T.Bat.	3^u 27
Kontroleur.	Tais.	4.1 Z.	102.5	Benkoelen, Sumatra.	8	$2^u\ 45^m$	+ 17	
S. W. Jennissen, Pastoor.	Tandjong Sakti.	4.2 Z.	103.1	„	8	$2^u\ 25^m$	+ 14	
Posthouder.	Tifoe.	3.7 Z.	126.4	Amboina, Boeroe	10	$17^u\ 0^m$	—79	
Kontroleur.	Patjitan.	8.2 Z.	111.1	Madioen, Java.	12	$15^u\ 59^m$	—18	
Ass.-Resident.	Pandeglang.	6.3 Z.	106.1	Bantam, Java.	15	$12^u\ 45^m$	M.T.Bat.	
Lichtopzichter.	Java's 1e punt.	6.7 Z.	105.2	„	15	$21^u\ 0^m$	+ 6	
Ass.-Resident.	Menes.	6.4 Z.	105.9	„	15	$21^u\ 50^m$	+ 3	21^u 49
Lichtopzichter.	Java's 1e punt.	6.7 Z.	105.2	„	16	$9^u\ 0^m$	+ 6	
Civ. gezaghebber	Laboean, Soembawa.	8.5 Z.	117.4	Celebes en O., Soembawa.	17	$23^u\ 15^m$	—43	
Ass.-Resident.	Pandeglang.	6.3 Z.	106.1	Bantam, Java.	18	$15^u\ 10^m$	M.T.Bat.	15^u 1
J. A. van Balen.	Windesi.	2.4 Z.	134.3	Ternate, Nieuw-Guinea.	19	$2^u\ 57^m$	—111	
Lichtopzichter.	Oedjoeng Soengei Bramei.	1.0 Z.	100.4	Sumatra's Westkust, Sumatra.	20	$3^u\ 53^m$	+ 25	
Posthouder.	Iliwakki.	7.9 Z.	126.4	Amboina, Wetter	21	$13^u\ 0^m$	—79	
Kontroleur.	Tjikalong.	6.7 Z.	107.3	Preanger, Java.	22	$20^u\ 0^m$	— 3	
„	Tondano.	1.3 N.	124.9	Menado, Celebes	26	$16^u\ 45^m$	—73	
„	Paleleh.	1.1 N.	122.0	„	28	$21^u\ 0^m$	—61	

Digitized by Google

r. den.	C Richting.	D Intensiteit en aard der beweging.	E Bijkomende verschijnselen en opmerkingen.
5	NNW—ZZO.	Sterk.	Het huis kraakte.
2	Z—N.	....	
2	„	Sterke schok.	
....	....	Twee schokken.	
....	....	Lichte schok.	
90	....	Zwak.	
		Voortdurend kleine maar elkaar regelmatig volgende schokken.	
....	....	Licht.	Om 4^u 0^m en 6^u 12^m werden nog twee lichte schoken waargenomen.
....	....	Zwak.	
2	Vertikaal (?).	Sterke schok.	
2	N—Z.	2 lichte schokken.	
	?	2 zeer korte schokken.	Kort na elkaar.
			Vergezeld van een licht, aanzwellend geruisch.
1	ZO—NW.	Vrij sterke schok.	
2	W—O.	Vrij sterke horizontale schok.	
1	NO—ZW.	Vrij hevige schok.	
2	W—O.	Lichte schok.	
2	O—W.	2 lichte horizontale schokken.	
3	ZO—NW.	2 schokken vlak na elkaar.	Schudden der kamerdeur.
1	N—Z.	Vrij sterke schok.	
4	Z—N.	2 vrij hevige schokken.	Rammelen van deuren en vensters.
3	O—W.	Lichte schok.	
...	W—O.	....	
3	?	Eenige vrij sterke schokken.	
7	N—Z.	2 schokken.	Onderaardsch gerommel.

Digitized by Google

MODDERWELLEN OP TIMOR.

Door den Wd. Resident van Timor en Onderhoorigheden, den Heer J. L. Engel, werden op zijn reis door de onderafdeeling Beloe in October 1907, op een afstand van ongeveer 21 paal ten Zuiden van Atapoepoe, de volgende gegevens omtrent modderwellen verzameld.

Op een zachte glooiing verrees een heuveltop van 4 M. hoogte, waarvan de hellingen met platte grijze steentjes bedekt waren. Op den top bevond zich een leege krater van 60 c.M. diepte, terwijl aan den voet uit eenige wellen grijze koude modder opborrelde. Het geheel bestond uit verharde modder.

Op eenigen afstand bevonden zich nog een groote werkende modderwel en twee vulkaanvormige kegeltjes van 1 M. hoogte. Van een dezer laatste was blijkbaar de top afgebroken; deze bevatte zout water, uit den top van den andere vloeide nog modder.

Volgens mededeeling van den Radja van het landschap hebben in iederen westmoesson bij zware regens uitbarstingen plaats, waarbij met luide knallen als van geweerschoten de modder een paar boomshoogten in de lucht wordt geworpen en tevens damp zichtbaar wordt.

De geheele plek wordt door den Beloenees „We-bebotok" (we = water, bebotok = knappend geluid) genoemd. Het terrein ligt 250—300 M. boven den zeespiegel.

Digitized by Google

Meteorologische Waarnemingen

VERRICHT GEDURENDE DE

ZUID-NIEUW-GUINEA-EXPEDITIE

VAN 1907. (*)

De onderzoekingsreiziger tracht zoover mogelijk in het onbekende land door te dringen en houdt zich nergens langer op dan voor zijn doel noodzakelijk is. Daarentegen moeten meteorologische waarnemingen, eenmaal in een der bivaks aangevangen, zoolang mogelijk worden voortgezet en neemt met de lengte der reeks ook de waarde daarvan toe. Deze twee zaken staan dus scherp tegenover elkaâr, en het is ten volle begrijpelijk dat, waar weerkundige observatiën geen onmiddellijk voordeel opleveren, zij worden opgeofferd aan meer voor de hand liggende belangen. Dat nochtans die waarnemingen steeds op de werklijst eener expeditie staan aangeteekend heeft alleen ten doel om, nu men eenmaal zoover is, zoovéél mogelijk gegevens te verzamelen, die, gecombineerd met gelijksoortige reeksen van voorgangers of nakomers, wellicht tot bruikbare resultaten kunnen leiden.

Bij de beoordeeling der uitkomsten dezer werkzaamheden mag dit niet uit het oog worden verloren.

Ook gedurende deze expeditie had een der leden daarvan, n.l. de Heer J. W. van Nouhuijs, gezagvoerder der Gouvernements Marine, zich tot het doen van meteorologische waarnemingen bereid verklaard en het zijn de resultaten, uit diens seriën afgeleid, welke hieronder volgen.

(*) Bewerkt op verzoek van Kapt. J. W. van Nouhuijs, in opdracht van Dr. W. van Bemmelen, Directeur van het Observatorium te *Batavia.*

Digitized by Google

Waargenomen werd:
van 17 Juni tot 19 Juli in het Bivak Sabang, liggende op 4°46'30" Z.B. en 138°47'30" O.L.
en
van 23 Juli tot 23 September in het Bivak Alkmaar, gelegen op 4°40'10" Z.B. en 138°43'30" O.L.

De afzonderlijke barograaf stond verder nog:
van 29 Mei tot 15 Juni in het Van Weelskamp
en
van 19 Juli tot 22 Juli in het Geitenkamp,

terwijl eindelijk, gedurende de geheele expeditie, dat is van 4 Mei tot 22 October, ook aan boord van het bivakschip „Zwaluw", verankerd liggende in de Noordrivier bij Bivak-eiland op 5°0'30" Z.B. en 138°39'3" O.L., weerkundige lijsten zijn bijgehouden.

Barometerwaarnemingen.

Hiervoor werden gebruikt:

1e. Kwikbarometer Olland N°. 353, waarvoor bij vergelijking met den standaardbarometer van het Observatorium te *Batavia* de volgende correcties werden gevonden:

bij aanwijzing	761 m.m.	—0.16 m.m.
	766 „	0.36 „
	gemiddeld	0.10 m.m.

Dit instrument bleek in het volgen van de variaties der luchtdrukking wat traag te zijn. Eenige malen kwam het voor, dat aflezingen van den aangehechten thermometer ontbraken; in die gevallen is bij de berekening der luchtdrukking gebruik gemaakt van de gemiddelde maandelijksche temperatuur voor het bewuste uur.

2e. Een Richard-barograaf van het bekend type met wekelijks omwentelenden cylinder. Het uurwerk liep zeer goed, zoodat sprongen in de registratie door gelijkzetten niet voorkwamen. De pen werd twee malen versteld: op 17 Juni

Digitized by Google

naar aanwijzing van den hypsometer, en op 23 Juli, na vergelijking met den kwikbarometer, met welke feiten bij de aflezing rekening is gehouden. De barograaf bleef bijna voortdurend in de onmiddellijke nabijheid van den kwikbarometer, zoodat voldoende gegevens tot onderlinge vergelijking beschikbaar waren. Eerstgenoemd instrument bleek daarbij niet bijzonder standvastig van correctie te wezen; zoo werden bijv. de volgende fouten gevonden:

13	Mei	—5.3	m.m.	
14	„	—5.9	„	
15	„	—7.5	„	
16	„	—5.4	„	
17	„	—5.1	„	
18	„	—5.5	„	
19	„	—5.7	„	enz.

Dientengevolge is voor iederen dag afzonderlijk de correctie bepaald, welke vervolgens op de tweeuurlijksche aflezing der barogrammen werd toegepast. Nochtans gaven de uurgemiddelden bij vergelijking met die van den kwikbarometer nu en dan kleine verschillen: gedeeltelijk veroorzaakt door het misschien van uur tot uur veranderen der correctie, een omstandigheid, niet verder na te gaan.

Kon door het ontbreken der kwikbarometeraflezingen de dagelijksche verbetering van den barograaf niet worden bepaald, dan werd zij zoodanig gekozen, dat die der voorgaande en volgende dagen geleidelijk in elkaar overgingen.

Vermits echter eerstgenoemde invloed niet groot meer kon zijn, was het mogelijk dit gevoeligheidsverschil te bepalen uit de gemiddelde aanwijzingen op 9ᵘ v/m en 4ᵘ n/m, d.w.z. de uren van de voornaamste dagelijksche maxima en minima.

Deze verschillen waren:

	9ᵘ v/m.	4ᵘ n/m.
a/b Zwaluw, kwikbarometer-barograaf.	—0.1	0.1
Sabang, „ „	—0.1	—0.1
Alkmaar, „ „	—0.2	0.0
a/b Zwaluw, „ „	—0.1	0.2
gemiddeld. . .	—0.1	0.05

Digitized by Google

De slingeringen van den barograaf waren alzoo iets grooter dan die van den kwikbarometer, die dan ook bij de vergelijking te *Batavia* — gelijk boven gezegd — een weinig traag is bevonden.

3e. Een scheepsaneroïde, vóór de expeditie gedurende 25 dagen, daarnà gedurende 1 dag met Olland 353 vergeleken.

De correcties waren:

Mei	(25 waarnemingen)	—1.7 m.m.
October	(1 waarneming)	—2.0 „

zoodat als gemiddelde werd aangenomen —1.8 m.m.

Met dit instrument hadden uitsluitend aan bóórd waarnemingen plaats.

4e. Een reisaneroïde N°. 5109, eveneens vóór en nà den tocht met Olland 353 vergeleken. Als fouten werden bevonden:

Mei	(21 waarnemingen)	3.8 m.m.
October	(26 „)	—5.6 „

Volgens bij Kapt. VAN NOUHUIJS ingewonnen inlichtingen werd het instrument niet verzet, zoodat aan een sprong werd gedacht, welke evenwel niet kon worden opgespoord. Bij doorgezet onderzoek bleek de correctie te zijn:

1[ste] helft	Mei	(11 waarnemingen)	4.3 m.m.	$\Delta = -1.0$ m.m.
2[de] „	„	(10 „)	3.3 „	
1[ste] „	October	(13 „)	—4.6 „	$\Delta = -2.0$ „
2[de] „	„	(13 „)	—6.6 „	

hetgeen op een min of meer geleidelijke verandering wees, bedragende voor de periode 2[e] helft Mei — 1[e] helft October

$$-\frac{3.3-(-4.6)}{9} = -0.9 \text{ m.m. per halve maand.}$$

In de veronderstelling dat dit werkelijk zoo was, werd een reeks aflezingen van dit instrument uit het laatst van Juni (Bivak Sabang) herleid en hieruit als gemiddelde verkregen . . . . . 757.7 m.m.

De barograaf gaf. 758.3 „

Het verschil van 0.6 m.m. wijst op de vermoedelijke

Digitized by Google

juistheid der meening, dat de fout aan een geleidelijke verandering is onderhevig geweest.

Gelukkig zijn met dezen onbetrouwbaren aneroïde slechts weinig waarnemingen gedaan. Daar bovendien juist gedurende die dagen aflezingen van den kwikbarometer faalden, zoodat correctie-bepaling niet mogelijk was, en vergelijking met den barograaf — gelijk boven vermeld eveneens niet absoluut vertrouwbaar — geen voldoend nauwkeurige contrôle opleverde, zijn alle observatiën, met de reisaneroïde N°. 5109 verricht, zonder aarzelen verworpen.

Gelijk uit het voorgaande blijkt, is de Olland 353 voortdurend als standaard instrument beschouwd. Alle barometeraflezingen, dus ook van den barograaf en den scheepsaneroïde, werden door vergelijking met dien standaard herleid tot 0° C. Voor de hoogten boven het zeevlak zijn geen correcties aangebracht. Daar de hoogten der verschillende bivaks intusschen slechts weinig uiteenliepen, zijn de dagelijksche variaties, gelijk in tabel 3 is op te merken, ook nagenoeg gelijk. Bij het opmaken der harmonische formule zijn zij daarom saamgevat. De middenstand X kon wegens dat hoogteverschil niet worden opgegeven. Voor elk bivak afzonderlijk zijn de middelwaarden echter te vinden in tabel 2.

Onderstaand vindt men deze harmonische formule voor de dagelijksche schommeling nevens die, geldende voor *Batavia* gedurende het overeenkomstig tijdvak. Het groote verschil in amplitudo tusschen de halfdaagsche slingeringen op Nieuw-Guinea en te *Batavia*, uit de waarnemingen der Nieuw-Guinea-Expeditie van 1904—1905 afgeleid, heeft in de nieuwe reeksen blijkens de formulen geen bevestiging gevonden.

Harmonische formule voor de dagelijksche schommeling van den barometerstand. (*)

Bivak	X	+ 0.410 sin (Q + 346.°7)	+ 0.883 sin (2 Q + 158.°7). +			
		+ 0.067 „ (3 Q + 0.°0)	+ 0.016 „ (4 Q + 209.°7).			
Batavia	759.00	+ 0.683 „ (Q + 25.°4)	+ 1.016 „ (2 Q + 161.°0). +			
		+ 0.054 „ (3 Q + 33.°7)	+ 0.008 „ (4 Q + 209.°7).			

(*) In de formule voor de bivaks zijn de amplituden wegens de traagheid van den barometer nog iets te klein.

Digitized by Google

Temperatuur.

Voor deze waarnemingen kon niet over een zelfregistreerend instrument beschikt worden, zoodat zij zich beperkten tot het op verschillende uren van den dag aflezen der thermometers. Die uren waren 9ᵘ voormiddag, 12ᵘ 's middags, 4ᵘ en 9ᵘ namiddag, waarbij in het Bivak Alkmaar nog 6ᵘ voormiddag kwam.

Gebruikt werden:

aan den wal:

een gewone thermometer (P. J. Kipp & Zonen, ongenummerd), correctie — 1.°6 C.

„ maximum „ } gebruikt tot 8 Juli, toen beide braken. De correcties waren onbekend, doch volgens den Heer van Nouhuijs zeer waarschijnlijk niet groot. De aflezingen zijn ongecorrigeerd in de tabellen opgenomen.
„ minimum „

„ maximum „ (ongenummerd), correctie + 0°.1 C.
„ minimum „ („), „ — 0°.1 „
beide na 't breken der voorgaande van boord ontboden en vanaf 25 Juli gebruikt.

aan boord v/d Zwaluw:

een gewone thermometer (P. T. R. N°. 458) correctie — 0.°1 C.

„ maximum „ (ongenummerd) „ + 0.°1 „
„ minimum „ („) „ — 0.°1 „
beide gebruikt tot 11 Juli en toen naar den wal gezonden ter vervanging der vroeger genoemde gebroken instrumenten.

Digitized by Google

een maximum thermometer }
„ minimum „ } correctie onbekend

beide in gebruik genomen op 3 Augustus. De waarnemingen zijn in de tabellen eveneens onverbeterd opgegeven. De correcties waren naar meening van Kapt. VAN NOUHUIJS echter luttel.

Voor zoover zulks mogelijk was zijn alle temperaturen in de tabellen verbeterd opgegeven. Waar zulks niet is kunnen geschieden, werd dit vermeld.

Betrekkelijke Vochtigheid.

Naast een gewonen thermometer werd zoowel aan den wal als aan boord nog een thermometer met natten bol afgelezen,
aan den wal: (P. J. KIPP & ZONEN, ongenummerd), correctie —1.°2,
„ boord (Greiner N°. 17) „ —0.°6.

Na het toepassen der correcties is op de gebruikelijke wijze de betrekkelijke vochtigheid berekend. Gelijk in een zwaar beboschte omgeving te verwachten is, bleek de lucht voortdurend bijna met waterdamp verzadigd, hetgeen alleen op de middaguren een weinig terugliep. Aan boord was de vochtigheid iets minder, maar toch nog altijd groot.

Aan de omstandigheid, dat de opstelling der instrumenten in een zeer tijdelijk kamp niet onberispelijk kan zijn, is vermoedelijk toe te schrijven dat enkele malen de natte thermometer zelfs iets hooger wees dan die met drogen bol. Door aan te nemen dat de lucht op die oogenblikken verzadigd was (betr. vocht. = 100) is zeer zeker geen groote fout begaan. Waarschijnlijk was het verschijnsel een gevolg van zwaren mist.

Regenval.

Werd aan boord aanvankelijk waargenomen met een eenvoudigen regenmeter van het bekende model der Kon. Nat. Vereen., op 22 Juni werd dit werktuig echter aan wal

Digitized by Google

gebracht om in de bivaks te dienen; binnen enkele dagen had men toen een zelfvervaardigde regenmeter gereed, waarmede aan boord de waarnemingen konden worden voortgezet.

De regenmeters werden afgetapt om 6^u voormiddag, 12^u 's middags en 6^u namiddag. In het Bivak Alkmaar zag men zich echter van 27 Augustus tot 11 September genoodzaakt de meting tot eenmaal daags te beperken, n.l. om 6^u voormiddag, waarmede in de tabellen rekening is gehouden.

Andere waarnemingen.

In de meteorologische maandlijsten werden nog aanteekeningen gemaakt betreffende den bewolkingsgraad, de wolkensoort, de helderheid der lucht, het voorkomen van mist en nevel, wind etc. De expeditie heeft echter niet lang genoeg geduurd om uit die dagelijksche opgaven een algemeen overzicht der weersgesteldheid te kunnen opmaken, terwijl zij voor een statistische behandeling niet geschikt waren.

Achtervolgende tabellen behoeven geen verdere verklaring. Alleen zij nog opgemerkt, dat getallen, door haakjes omvat, gemiddelden aangeven van reeksen, welke onderbroken werden en zich over geen volle maand (of etmaal bij de daggemiddelden) hebben uitgestrekt. Bij het opmaken der algemeene uurgemiddelden is dit in het oog gehouden; de gemiddelden zijn daarbij in rekening gebracht in verband met het aantal observatiën, waaruit zij ontstonden.

P. Joh. SMITS.

Batavia, Maart 1908.

Digitized by Google

TABELLEN.

Digitized by Google

TABEL 1.

DAGGEMIDDELDEN VAN DE LUCHTDRUKKE

	a/b Zwaluw.	VAN WEELSKAMP.		BIVAK SABANG.	
	Mei.	Mei.	Juni.	Juni.	Juli.
1	—	—	9.1	—	9.9
2	—	—	10.3	—	9.5
3	—	—	9.5	—	9.4
4	—	—	9.4	—	8.6
5	—	—	8.9	—	9.1
6	(9.9)	—	9.8	—	9.7
7	9.6	—	9.0	—	8.7
8	8.7	—	8.7	—	9.9
9	8.7	—	8.6	—	9.1
10	9.6	—	(7.3)	—	8.3
11	9.7	—	7.7	—	9.1
12	9.9	—	7.5	—	(7.9)
13	9.0	—	8.4	—	(9.4)
14	8.0	—	8.5	—	9.3
15	6.6	—	(8.7)	—	8.5
16	8.7	—	—	(8.2)	8.7
17	8.9	—	—	8.2	6.6
18	9.3	—	—	7.8	6.9
19	9.7	—	—	9.5	(6.7)
20	10.5	—	—	9.7	—
21	11.9	—	—	9.4	—
22	10.0	—	—	9.4	—
23	9.5	—	—	9.4	—
24	9.8	—	—	8.5	—
25	10.4	—	—	8.2	—
26	10.7	—	—	8.5	—
27	10.2	—	—	9.6	—
28	11.3	—	—	9.8	—
29	(11.2)	(10.1)	—	9.0	—
30	—	9.8	—	8.4	—
31	—	9.5			—
Gem.	(9.6)	(8.8)		(8.8)	

Digitized by Google

OGRAAF) 750 m.m. +

enkamp.	BIVAK ALKMAAR.			a/b Zwaluw.
Juli.	Juli.	Augustus.	September.	October.
—	—	6.2	—	—
—	—	7.2	—	—
—	—	6.1	—	—
—	—	6.6	—	(10.8)
—	—	6.9	—	9.9
—	—	7.5	—	11.2
—	—	6.8	—	9.5
—	—	6.0	—	9.6
—	—	5.6	—	8.9
—	—	5.8	—	9.2
—	—	6.8	(6.5)	8.8
—	—	6.5	6.6	9.2
—	—	6.8	6.5	8.4
—	—	5.9	5.9	9.2
—	—	7.0	6.5	7.9
—	—	6.4	7.7	8.0
—	—	6.8	7.9	8.8
—	—	6.0	8.2	9.7
(6.2)	—	6.3	8.4	8.7
6.7	—	6.1	8.1	8.4
6.8	—	6.8	7.3	8.6
(7.0)	—	6.9	6.5	9.5
—	(5.0)	6.5	(6.5)	9.8
—	6.1	6.9	—	(10.7)
—	6.3	6.0	—	9.8
—	6.7	(7.5)	—	10.5
—	4.2	—	—	(11.1)
—	6.2	—	—	—
—	5.3	—	—	—
—	5.1	—	—	—
—	5.2	—		—
(6.7)	(6.5)			(9.4)

Digitized by Google

Tabel 2.

UURGEMIDDELDEN VAN DE LUCHTDRUK

TIJDVAK.	PLAATS.	2 v/m.	4.
6 Mei — 29 Mei.	a/b Zwaluw.	9.7	9.4
29 „ — 15 Juni.	Van Weelskamp.	8.8	8.7
16 Juni — 19 Juli.	Bivak Sabang.	8.9	8.8
19 Juli — 22 „	Geitenkamp.	7.1	6.6
23 „ — 23 Sept.	Bivak Alkmaar.	6.5	6.3
4 October — 27 Oct.	a/b Zwaluw.	9.2	9.2

Tabel 3.

DAGELIJKSCHE SCHOMMELING VA

TIJDVAK.	PLAATS.	2 v/m.	4.
6 Mei — 29 Mei.	a/b Zwaluw.	0.1	—0.2
29 „ — 15 Juni.	Van Weelskamp.	0.0	—0.1
16 Juni — 19 Juli.	Bivak Sabang.	0.1	0.0
19 Juli — 22 „	Geitenkamp.	0.4	—0.1
23 „ — 23 Sept.	Bivak Alkmaar.	0.0	—0.2
4 October — 27 Oct.	a/b Zwaluw.	—0.2	—0.2
	Gemiddeld.	0.0	—0.1

Digitized by Google

GRAAF) 750 m.m. +

10.	Middag 12.	2 n/m.	4.	6.	8.	10.	Middernacht 12.		Gemiddeld.
10.9	9.7	8.3	7.8	8.6	9.7	9.8	10.1		9.6
9.9	8.9	7.5	7.3	8.0	9.0	9.5	9.3		8.8
9.8	8.9	7.9	7.5	7.9	8.8	9.4	9.3		8.8
7.7	7.4	6.1	5.4	5.5	6.2	7.1	9.4		6.7
7.6	6.7	5.5	5.0	5.5	6.4	7.1	7.0		6.5
10.6	9.2	8.0	7.5	8.3	9.5	10.2	9.9		9.4

TDRUKKING (BAROGRAAF).

10.	Middag 12.	2 n/m.	4.	6.	8.	10.	Middernacht 12.		Gemiddeld 750 +
1.3	0.1	—1.3	—1.8	—1.0	0.1	0.2	0.5		9.6
1.1	0.1	—1.3	—1.5	—0.8	0.2	0.7	0.5		8.8
1.0	0.1	—0.9	—1.3	—0.9	0.0	0.6	0.5		8.8
1.0	0.7	—0.6	—1.3	—1.2	—0.5	0.4	0.7		6.7
1.1	0.2	—1.0	—1.5	—1.0	—0.1	0.6	0.5		6.5
1.2	—0.2	—1.4	—1.9	—1.1	0.1	0.8	0.5		9.4
1.2	0.1	—1.1	—1.6	—1.0	0.0	0.6	0.5		

Digitized by Google

Tabel 4.

MAXIMA EN MINIMA

TIJDVAK.	PLAATS.	MAXIMUM.			MINIMUM.	
		Hoogste 750 +	Laagste 750 +	Gemiddeld 750 +	Hoogste 750 +	Laagste 750 +
6 Mei —29 Mei.	a/b Zwaluw.	14.3	9.5	11.2	9.3	3.5
29 „ —15 Juni.	Van Weelskamp.	12.0	8.9	10.3	9.1	6.0
16 Juni—19 Juli.	Bivak Sabang.	11.5	7.6	7.0	9.0	5.2
19 Juli —22 „	Geitenkamp.	8.3	7.6	8.0	5.5	5.5
23 „ —23 Sept.	Bivak Alkmaar.	9.9	5.2	7.8	6.7	3.0
4 Oct.—27 Oct.	a/b Zwaluw.	13.4	9.7	10.9	9.7	5.2

Tabel 5.

Uiterste tijden, waarop het dagelijksche ma

TIJDVAK.	PLAATS.
6 Mei — 29 Mei.	a/b Zwaluw.
29 „ — 15 Juni.	Van Weelskamp.
16 Juni — 19 Juli.	Bivak Sabang.
19 Juli — 22 „	Geitenkamp.
23 „ — 23 Sept.	Bivak Alkmaar.
4 Oct. — 27 Oct.	a/b Zwaluw.

Digitized by Google

TDRUKKING (BAROGRAAF).

RSCHIL TUSSCHEN		Dagelijksche schommeling.			Dagelijksch gemiddelde.	
te max. en e min.	laagste max. en hoogste min.	Grootste.	Kleinste.	Gemiddeld.	Hoogste 750 +	Laagste 750 +
0.8	0.2	6.0	2.8	3.6	11.9	6.6
6.0	—0.2	4.3	2.0	3.0	10.3	7.5
6.3	—1.4	3.7	2.0	2.6	9.9	6.6
2.8	2.1	2.8	2.1	2.5	6.8	6.7
6.9	—1.5	3.8	1.7	2.8	8.4	4.2
8.2	0.0	4.5	2.3	3.6	11.2	7.9

nimum der luchtdrukking bereikt werd.

MAXIMUM.			MINIMUM.	
u.	u.		u.	u.
v/m.	10 v/m.		$2^3/_4$ n/m.	$5^1/_2$ n/m.
„	11 „		3 „	5 „
„	$10^1/_4$ „		3 „	5 „
„	$10^3/_4$ „		5 „	6 „
„	$10^3/_4$ „		3 „	$5^1/_2$ „
„	$9^1/_2$ „		2 „	$4^3/_4$ „

Digitized by Google

Tabel 6.

UURGEMIDDELDEN DER LUCHTDRUKKING (KWIKBAROMETER).

750 m.m. +

TIJDVAK.	6 v/m.	9 v/m.	Middag 12	4 n/m.	9 n/m.
Bivak Sabang.					
27 Juni—19 Juli.		(9.7)	(8.9)	(7.4)	(8.9)
Bivak Alkmaar. 1)					
23—31 Juli.		(6.7)	(6.0)	(4.3)	(5.8)
Augustus.	6.7	(7.7)	6.7	5.1	6.6
1—23 Sept.	(6.6)	(7.3)	(6.4)	(5.1)	(6.3)
Gemiddeld.	(6.7)	7.4	6.5	5.0	6.4
a/b Zwaluw. 2)					
Mei.		(10.7)	(9.7)	(7.9)	(9.8)
Juni.		(9.5)	(8.8)	(7.1)	(8.6)
Juli.		11.3	10.1	8.4	(10.2)
Augustus.		12.0	(10.6)	(9.0)	11.0
September.		11.9	10.4	8.7	10.7
October.	(9.6)	(10.6)	(9.1)	(7.7)	(9.6)
Mei—Juni—Oct.	(9.6)	10.3	9.3	7.6	9.3
Juli—Aug.—Sept.		11.7	10.4	8.7	10.6
Mei t/m Oct.	(9.6)	11.1	9.9	8.3	10.2

1) Aangehechte thermometer van 21 Aug—11 Sept. niet afgelezen.

2) Juli—Aug.—Sept. waargenomen met den scheeps-aneroïde.

Digitized by Google

Tabel 7.

UURGEMIDDELDEN VAN DE TEMPERATUUR.

CELSIUS.

TIJDVAK.	6 v/m.	9 v/m.	Middag 12	4 n/m.	9 n/m.
		Bivak Sabang.			
7 Juni—19 Juli.		(23.4)	(25.9)	(25.8)	(23.8)
		Bivak Alkmaar.			
23—31 Juli.		(22.9)	(26.0)	(25.9)	(22.7)
Augustus.	(21.7)	(23.0)	(25.7)	(24.9)	(22.8)
1—23 Sept.	(21.7)	(23.0)	(26.3)	(27.1)	(23.2)
Gemiddeld.	(21.7)	23.0	25.9	25.8	22.9
		a/b Zwaluw.			
Mei.		(25.2)	(27.3)	(27.8)	(25.0)
Juni.		24.2	25.7	26.4	24.4
Juli.		23.3	24.8	25.7	(23.9)
Augustus.		23.3	(25.6)	(26.0)	23.6
September.		24.2	26.3	27.2	24.4
October.	(23.1)	(25.3)	(27.7)	(28.2)	(24.8)
Gemiddeld.	(23.1)	24.1	26.1	26.7	24.2

Digitized by Google

TABEL 8.

MAXIMA EN MINIMA DER TEMPERATUUR.

CELSIUS.

TIJDVAK.	Grootste max.	Kleinste min.	Δ	Kleinste max.	Grootste min.	Δ	Gemiddeld max.	Gemiddeld min.	Δ
Bivak Sabang. [1]									
18 Juni—8 Juli.	(29.0)	(21.6)	(7.4)	(24.5)	(24.0)	(0.5)	(27.2)	(22.4)	(4
Bivak Alkmaar.									
23—31 Juli.	(31.1)	(20.2)	(10.9)	(24.1)	(22.7)	(1.4)	(27.6)	(21.7)	(5.
Augustus.	(30.1)	(19.9)	(10.2)	(24.1)	(22.0)	(2.1)	(27.7)	(21.2)	(6.
1—23 Sept.	(30.0)	(20.9)	(9.1)	(25.4)	(22.7)	(2.7)	(28.6)	(21.6)	(7.
Juli—Sept.	31.1	19.9	11.2	24.1	22.7	1.4	27.9	21.4	6.
a/b Zwaluw. [2]									
Mei.	(31.6)	(18.9)	(12.7)	(27.3)	(23.9)	(3.4)	(29.7)	(21.5)	(8.
Juni.	(30.3)	(19.4)	(10.9)	(27.1*)	(24.0)	(3.1)	(28.6)	(22.4)	(6.
Juli.	(28.1)	(20.9)	(7.2)	(26.1)	(22.7)	(3.4)	(27.3)	(21.8)	(5.
Augustus.	(30.8)	(20.5)	(10.3)	(25.0)	(22.5)	(2.5)	(27.4)	(21.8)	(5.
September.	(31.0)	(21.0)	(10.0)	(25.5)	(23.5)	(2.0)	(28.0)	(21.9)	(6.
October.	(33.5)	(20.8)	(12.7)	(26.4)	(23.8)	(2.6)	(30.6)	(22.6)	(8.
Mei/Oct.	33.5	18.9	1.46	25.0	24.0	1.0	28.6	22.0	6.

[1]) Ongecorrigeerd.

[2]) Aug., Sept. en Oct. ongecorrigeerd.

* Kleinste max. was 24.6, doch door waarnemer met een vraagteeken gemer en daarom niet gebruikt.

Digitized by Google

TABEL 9.

GEMIDDELDE BETREKKELIJKE VOCHTIGHEID.

In percenten (verzadigd = 100).

TIJDVAK.	6 v/m.	9 v/m.	Middag 12	4 n/m.	9 n/m.
			Bivak Sabang.		
7 Juni—19 Juli.		(96)	(86)	(90)	(97)
			Bivak Alkmaar.		
23—31 Juli.		(99)	(92)	(90)	(97)
Augustus.	(98)	(96)	(88)	(92)	(96)
1—23 Sept.	(99)	(94)	(84)	(84)	(96)
Gemiddeld.	(98)	96	88	90	96
			a/b Zwaluw.		
Mei.		(89)	(78)	(78)	(92)
Juni.		91	84	84	93
Juli.		94	86	85	(94)
Augustus.		92	(83)	(80)	94
September.		88	75	75	94
October.	(94)	(85)	(73)	(77)	(93)
Gemiddeld.	(94)	90	80	80	94

Digitized by Google

Tabel 10.

REGEN.

TIJDVAK.	REGENVAL. 6u n/m. tot 6u v/m.	6u v/m. tot 12u middag.	12u middag tot 6u nam.	Som.	Aantal dagen. observatie	regen	Grootste hoeveelheid in 24 uren.	Gemiddelde hoeveelheid per regendag.	per dag.	Rege van schij lijkhe in %
	m.m.	m.m.	m.m.	m.m.			m.m.	m.m.	m.m.	
Bivak Sabang.										
27 Juni—19 Juli.	(334)	(58.5*)	(98)	(490.5*)	23	21	(107.5)	(23.4)	(21.3)	(91
Bivak Alkmaar.										
23—31 Juli.	(166)	(123)	(43)	(332)	9	7	139	46.0	35.8	78
Augustus.	(488)	(27.5) (18.7†)	(95.5)	(798)	31	31	91	25.7	25.7	100
1—23 Sept.	.... (89)	(418.5†) (17)	.... (9.5)	(534)	23	19	97	28.1	23.2	83
Som.	74.3	167.6 605.5†	148	1664	63	57	139	29.2	26.4	90

* Op 11 Juli voormiddags vergeten kraan regenmeter te sluiten; het regen den geheelen dag.

† Vanaf 27 Aug. tot 11 Sept. werd de regenmeter slechts 1 × daags afgeta de gemerkte getallen zijn de sommen dier 1 × daagsche metingen voor betrokken maand.

Digitized by Google

TABEL 11.

REGEN.

TIJDVAK.	REGENVAL. 6u n/m. tot 6u v/m.	6u v/m. tot 12u middag.	12u middag tot 6u nam.	Som.	Aantal dagen observatie	Aantal dagen regen	Grootste hoeveelheid in 24 uren.	Gemiddelde hoeveelheid per regendag.	Gemiddelde hoeveelheid per dag.	Regenwaarschijnlijkheid in %.
	m.m.	m.m.	m.m.	m.m.			m.m.	m.m.	m.m.	

a/b Zwaluw.

TIJDVAK.	6u n/m. tot 6u v/m.	6u v/m. tot 12u middag.	12u middag tot 6u nam.	Som.	observatie	regen	Grootste hoeveelheid in 24 uren.	per regendag.	per dag.	Regenwaarschijnlijkheid in %.
13—31 Mei.	(157.5)	(20)	(57.5)	(235)	19	14	(99)	16.8	12.4	74
Juni.	(211)	(95)	(34.5)	(340.5)	23	20	(100)	17.0	14.8	87
Juli.	449.5	266.5	142	858	31	29	102	29.6	27.7	94
Augustus.	669	62	44	775	31	30	136	25.8	25.0	97
September.	(290)	(67)	(69)	(426)	29	17	(83)	25.1	14.7	59
—22 October.	(232)	(40.5)	(10)	(282.5)	18	13	(66)	21.7	15.7	72
Som.	2009	551	357	2917	151	123	136	23.7	19.4	81

Digitized by Google

Digitized by Google

Verslag van de afdeeling Soerabaia

over het jaar 1907.

Het ledental is weder aanmerkelijk geslonken en telt thans nog 30 leden. Het Bestuur, dat bij den aanvang van dit verslagjaar bestond uit de Heeren Dr. K. H. Mertens, Voorzitter, J. C. Ribbers, Penningmeester en B. ten Brink, Secretaris, werd in de Algemeene Vergadering van 1 Maart herkozen met uitzondering van den Heer Dr. K. H. Mertens, welke zich, wegens vertrek naar *Europa*, niet herkiesbaar kon stellen. Den aftredenden President werd daarop den dank der afdeeling gebracht voor de goede leiding gedurende diens presidium onder toevoeging van de beste wenschen voor zijn verblijf in *Europa*, en werd het voorzitterschap voorloopig waargenomen door den Penningmeester.

In de vergadering van 16 Maart werd daarna het voorzitterschap aangeboden aan den nieuw benoemden Directeur der Hoogere Burgerschool, den Heer Dr. A. J. Prange, welke zich bereid verklaarde dit te aanvaarden.

In den loop van dit verslagjaar werden twee wetenschappelijke bijeenkomsten gehouden. In de eerste bijeenkomst hield de Heer J. H. Junius een voordracht over „Het Goud", welke met lichtbeelden en demonstraties werd toegelicht. In de 2de bijeenkomst werd door den Heer Dr. H. J. van Lummel een voordracht gehouden over „De evolutie in de sterrenwereld".

Verder in 't werk gestelde pogingen tot het vinden van personen, welke genegen waren om lezingen te houden, bleven zonder resultaat. Dit laatste is zeer te betreuren en kan het ook geen verwondering baren, dat in eene stad met zulk eene vlottende bevolking als *Soerabaia* (nagenoeg alle leden

Digitized by Google

bedankten wegens vertrek) de belangstelling in de vereeniging meer en meer verflauwt, waar voortdurende actie onder dergelijke omstandigheden eene levensbehoefte wordt.

De financieele toestand der afdeeling is in verband met de geringe uitgaven gunstig, gelijk blijkt uit de Rekening en Verantwoording van den Penningmeester, welke sluit met een saldo van *f* 640.58.

De Voorzitter,
A. J. A. PRANGE.

De Secretaris,
B. TEN BRINK.

Verslag van de afdeeling Semarang
over het jaar 1907.

Het aantal leden bedroeg op 1 Januari 1907 21, en op ultimo December van hetzelfde jaar 15.

In het bestuur hadden de volgende veranderingen plaats. De Heer VAN HAFTEN bedankte in het begin van het jaar als Penningmeester wegens vertrek naar *Europa.* Een woord van dank voor het nauwgezet financieel beheer moge hier plaats vinden. De Secretaris nam daarop tijdelijk het beheer der geldmiddelen over.

De Heer HOORENS VAN HEYNINGEN, inmiddels uitgenoodigd om deel van het bestuur uit te maken, werd hiertoe bereid gevonden, doch wenschte niet als Penningmeester op te treden, waardoor de zorg voor de gelden bij den Secretaris bleef berusten. In November bedankte de Heer HOORENS VAN HEYNINGEN voor het bestuurslidmaatschap.

Digitized by Google

In het verslagjaar had één lezing plaats op 17 December 1907 over „*Aardbevingen*" door Dr. W. van Bemmelen. Er was veel publiek aanwezig. Waarschijnlijk was de omstandigheid, dat de lezing voor ieder belangstellende was opengesteld, hieraan niet vreemd. Met veel belangstelling werd de interessante voordracht, waarvoor de Heer van Bemmelen zich veel moeite had gegeven, gevolgd.

De boekentrommels werden van uit *Soerabaia* ontvangen en na rondlezing naar *Batavia* doorgezonden. Meerdere regelmaat bij de ontvangst zou hierbij door de afdeeling op prijs worden gesteld.

De gelden der afdeeling werden voor het grootste deel besteed aan loonen van den schrijver en den looper en aan het verzenden der trommels. De kosten gemaakt voor de lezing van Dr. E. C. de Vries op 30 December 1906 vielen eveneens in dit verslagjaar.

Na toezending van de helft der contributies van de leden aan het Hoofdbestuur bleek niet voldoende meer in kas om de uitgaven tot het einde van het jaar te kunnen bestrijden. Op verzoek om tegemoetkoming werd door het Hoofdbestuur afwijzend beschikt, aangezien geoordeeld werd, dat dit kosten waren, die de afdeeling zelve had te bestrijden. Tengevolge hiervan sluit de kas met een nadeelig saldo.

De Voorzitter,
Dr. E. de VRIES.

De Secretaris,
M. A. van SCHOUWENBURG.

NOTULEN
DER
VERGADERINGEN
VAN DE
KONINKLIJKE NATUURKUNDIGE VEREENIGING
IN
NEDERLANDSCH-INDIË
gedurende 1908.

Algemeene Vergadering op Donderdag 9 Januari 1908.

Aanwezig de Heeren: ENTHOVEN (Voorz.), VAN BEMMELEN, VAN EEK, WEIJS, VAN HAFTEN, S. R. J. ONNEN, VAN DER GOOT, RADERSMA, STREIFF, GRIJNS, TJEENK WILLINK, DAMME, H. ONNEN, VAN LUMMEL, VAN DEVENTER en VAN KUIJK (Secretaris).

De Notulen van de vorige algemeene vergadering worden goedgekeurd. De voorzitter doet voorlezing van het jaarverslag.

Daarop wordt de algemeene vergadering gesloten.

Bestuursvergadering op Donderdag 9 Januari 1908.

Aanwezig de bestuursleden: ENTHOVEN (Voorzitter), VAN BEMMELEN, VAN EEK, WEIJS, VAN HAFTEN, S. R. J. ONNEN, VAN DER GOOT, GRIJNS, TJEENK WILLINK, DAMME, H. ONNEN, VAN LUMMEL, VAN DEVENTER en VAN KUIJK (Secretaris).

Verder de gewone leden: RADERSMA en STREIFF.

Notulen. Bij gebrek aan tijd, aangezien zeer veel op de agenda staat, wordt besloten de notulen van de vorige maal later te lezen.

Digitized by Google

Ingekomen stukken. Op een desbetreffende uitnoodiging hebben zich als leden aangemeld de H.H. A. H. SIRKS, ingenieur-leeraar aan de Koningin Wilhelmina School en CH^s. MEIJLL, ingenieur 2^e kl. B. O. W.

Bedankbrieven zijn ingekomen van de navolgende Heeren: Mr. HOORWEG, Dr. RIEDEL, Kapt. VAN DRIMMELEN, C. J. DE JAGER, DE LA PARRA, C. W. OORT, J. ROOKER, J. FÜRTH en ARENDS.

Verder is ontvangen een briefkaart van Prof. SLUITER, meldende de goede ontvangst van *f* 1000.— voor het zoölogisch werk en de mededeeling, dat Dr. ROUX naar *Java* en verder is vertrokken voor de studie der amphibiën.

Begrooting. Daarna komt de begrooting voor 1908 aan de beurt. De voorzitter licht post voor post toe.

De Heer Dr. H. ONNEN maakt de opmerking, dat op de begrooting zijn gebracht afdeelingsleden à *f* 6.—. De Heer ONNEN licht toe, dat dit strijdig is met statuten en reglement, waarin alleen sprake is van gewone leden à *f* 12.—, die dan ook uitsluitend op de begrooting behooren voor te komen. Hoewel slechts een vormquaestie, zouden feitelijk alle leden moeten worden opgebracht als betalende *f* 12.— contributie en onder de uitgaven dan de afdeelingsleden à *f* 6.— moeten worden genoteerd. Dit punt zal bij de behandeling van het verslag van de verificatie-commissie voor 1907 nader ter sprake komen.

De voorzitter brengt namens de vereeniging dank aan den redacteur van het tijdschrift Dr. v. BEMMELEN, die in verband met de weinige werkzaamheden aan die redactie verbonden, verklaard heeft van zijn toelage af te zien.

Terwijl de overige posten van de begrooting geen aanleiding tot op- of aanmerking gaven, werd omtrent den post „onderhoud der gebouwen en afschrijving" een druk debat gevoerd, waaraan bijna alle aanwezigen deelnamen. De Heer ONNEN n.l. betoogde, dat de vereeniging verplicht was een afzonderlijk hoofd in de boeken in te voeren, n.l. afschrijving

Digitized by Google

van gebouwen. Alhoewel vroeger reeds was bepaald, dat jaarlijks daarvoor een som zou worden afgezonderd en door het opvoeren van den post „onderhoud" de som, welke daarop werd bespaard als „reserve gebouwen" te beschouwen, was tot nog toe geen afzonderlijk hoofd aanwezig. Het betrekkelijk groot kassaldo à *f* 2500.— komt echter daarvandaan.

De penningmeester, de Heer VAN EEK, bestrijdt met vuur het denkbeeld.

Hij legt uit, dat de vereeniging voldoende kapitaal bezit, om groote herstellingen aan de gebouwen te kunnen dragen en acht het van veel meer belang, dat de beschikbare gelden besteed worden aan de uitbreiding en verbetering van de bibliotheek, die den grondslag en het levensbestaan van de K. N. V. is.

Hij stelt voor, voor onderhoud van de gebouwen slechts dat op te brengen, wat beslist noodig is en gedurende eenige jaren de beschikbare gelden aan de uitbreiding van de bibliotheek te besteden. Blijkt het dan, dat na vele jaren het kapitaal door herstellingen aan gebouwen verteerd is, en de vereeniging daardoor niet in staat zich te handhaven, dan moet de zaak maar worden geliquideerd.

De commissaris v/d gebouwen, de Heer WEIJS, en ook anderen bestrijden dit denkbeeld ernstig. De Heer WEIJS merkt op, dat deze kapitaalsvertering pernicieus voor de vereeniging zal blijken te zijn en dat wij een voorbeeld moeten nemen aan onze voorgangers, die voor den slechten dag hadden gezorgd. Hij acht afschrijving op de gebouwen zeer gewenscht.

Verschillende leden, o.a. de Heeren VAN LUMMEL en VAN KUIJK merken op, dat de bibliotheek werkelijk niet meer op de hoogte van den tijd is.

Na een langdurig debat, meent de voorzitter te mogen opmerken, dat het het eenvoudigste zal zijn het vraagpunt in stemming te brengen, hetgeen geschiedt, na een poging van den Heer S. ONNEN om nog een amendement voor te stellen. Met 11 tegen 5 stemmen wordt aangenomen de post „afschrijving" te handhaven.

Digitized by Google

Alvorens tot die stemming te zijn overgegaan, prijst de Heer v. Bemmelen het denkbeeld aan alle krachten in te spannen om de vereeniging omhoog te brengen. De kwestie van populaire lezingen komt weer ter sprake. Dr. van Lummel stelt zich moedig voor een nieuwe proefneming op dat gebied beschikbaar.

De voorzitter deelt mede, dat reeds een uitgebreide circulaire door den secretaris is opgesteld, die op ruime schaal zal worden verspreid en ter vervanging moet dienen van de vroegere veel te bescheiden circulaire. Hij doet daarvan voorlezing en het ontwerp kan algemeene instemming vinden.

Verder kondigt hij een lezing aan over de onlangs afgeloopen expeditie naar *Zuid Nieuw-Guinea*, onder leiding van Dr. Lorenz, waartoe zich het medelid van die expeditie, de Heer J. W. van Nouhuijs, welwillend ter beschikking heeft gesteld.

Aftreden Dir. v. Geb.; benoeming vervanger. Thans krijgt de Directeur van gebouwen, de Heer C. W. Weijs, het woord, die tot leedwezen van de aanwezigen mededeelt, tengevolge van wijziging in zijn werkkring dit ambt niet langer te kunnen waarnemen. Hij beveelt als zijn opvolger het lid Ch. Meijll aan.

De voorzitter dankt den Heer Weijs voor zijne uitstekende leiding in zake gebouwen en de toewijding, waarmede hij nog onlangs den bouw van de nieuwe secretaris-woning heeft voorbereid.

Vervolgens wordt de Heer Meijll eerstens tot bestuurslid en vervolgens tot Directeur van de gebouwen met algemeene stemmen gekozen.

De Heer Weijs licht vervolgens het met den aannemer te sluiten contract voor den bouw van de secretaris-woning toe en verzoekt den voorzitter dit schriftuur te willen bekrachtigen. Onverwijld zal nu met de werkzaamheden worden aangevangen.

Digitized by Google

Verslag verificatie-commissie. Daarna wordt het verslag van de verificatie-commissie voorgelezen en komen daaruit hoofdzakelijk de volgende punten ter sprake:

De verificatie-commissie merkt op, dat eenige leden, die in den loop van het jaar lid zijn geworden, slechts *f* 6.— hebben betaald. De penningmeester licht toe, dat dit gebruik langzamerhand is ingevoerd, om de nieuwe leden niet direct met een quitantie van *f* 12.— op het lijf te komen. Na eenig debat, hakt het lid van der Goot den knoop door, door op te merken dat nergens staat, dat de leden *f* 12.— per „kalenderjaar" verschuldigd zijn en dat dus door de nieuwe leden eenvoudig te laten betalen over het aantal maanden, dat zij lid zijn, niet strijdig met de statuten wordt gehandeld.

De secretaris verklaart van de opmerkingen van de verificatie-commissie wat betreft het hulpboek van ontvangsten voor zaalhuur en de wijze van opmaking van zijne maandelijksche rekeningen, goede nota te zullen nemen.

Omtrent de geldzendingen naar *Holland* voor de uitgifte van het zoölogisch werk wordt beslist, dat die uitgaven niet als jaarlijksche, doch als termijnbetalingen zullen worden beschouwd.

De voorzitter brengt daarop dank aan de verificatie-commissie voor hare goede zorgen en opmerkingen.

Nadat de secretaris nogmaals de slechte doorzending der portefeuilles ter sprake heeft gebracht en de vergadering zich er voor heeft verklaard een rigoureuse toepassing van de boeten goed te keuren, wordt wegens het late uur besloten de mededeeling van Dr. van Deventer tot de volgende maal te verschuiven, waarmede de spreker zich kan vereenigen daar hij onlangs nieuwe resultaten heeft gevonden, welke hij eerst wenscht te verwerken.

De goed bezochte en voor de vereeniging vruchtbare vergadering wordt daarna gesloten.

Digitized by Google

Bestuursvergadering op Donderdag 13 Februari 1908.

Aanwezig de Heeren: ENTHOVEN (Voorz.), VAN BEMMELEN, VAN EEK, H. ONNEN, VAN DEVENTER, GRIJNS, KAMERLING, COOL, VAN KAMPEN, S. ONNEN, MEIJLL en VAN KUIJK (Secretaris).

Notulen. De notulen van de vorige vergadering worden voorgelezen, op verzoek van het lid H. ONNEN daarin een kleine wijziging aangebracht en vervolgens goedgekeurd.

Ingekomen stukken. Van de ingekomen stukken verdienen vermelding.

Aanmeldingen voor het lidmaatschap van de Heeren:

E. R. JACOBSON,	Koopman, *Weltevreden.*
W. J. KETJEN,	Ass.-Res[t]. v/d politie, *Weltevreden.*
J. J. PALM,	Ambtenaar Dep. B.B. *id.*
H. J. E. WENCKEBACH,	Directeur van Gouvernementsbedrijven, *Weltevreden.*
G. R. HOEFFELMAN,	Ing. leeraar a/d K. W. S. *Weltevreden.*

Een brief van Prof. Dr. W. BLASIUS met een dankbetuiging en een waardeerend woord over ons tijdschrift.

Een schrijven van den Heer H. C. PRINSEN GEERLINGS te *Pekalongan* aanbiedende de gebonden deelen van het tijdschrift v/d K. N. V. N°s. 55—61. Hiervan zal een dankbaar gebruik worden gemaak.

Een brief van Dr. DE VRIES, Nederlandsch Wetenschappelijk Centraalbureau, houdende een dankbetuiging voor de aangeboden hulp voor het doorzenden van wetenschappelijke zendingen in *Ned.-Indië.*

Een verzoek van Dr. GRESHOFF om den toegezegden steun van *f* 100.— voor Leclerq's woordenboek der plantkunde te wijzigen in eene inschrijving op 10 exemplaren. Er zal worden geantwoord, dat met dat voorstel wordt accoord gegaan.

Digitized by Google

Een missive van de afdeeling *Soerabaia* met de vraag of compilatie werk van den Heer M. F. ONNEN over de Electronentheorie opname in het tijdschrift kon vinden. Na bespreking wordt beslist den secretaris van de afdeeling *Soerabaia* te verzoeken het manuscript te willen opzenden, ten einde door de commissie van redactie te doen beoordeelen of eene opname in verband met de grootte en de groote hoeveelheid voorliggende origineele copie, mogelijk is.

Een mededeeling van de afdeeling *Semarang*, dat eerstdaags nadere berichten zullen volgen over de eventueele opheffing der afdeeling, benevens een verzoek om *f* 65.— te zenden voor betaling der loopende schulden. Omtrent dit laatste zal worden bericht, dat de afdeeling dergelijke uitgaven uit hare eigen fondsen moet bestrijden.

Verzoek Ned.-Ind. Kunstkring. Vervolgens brengt de secretaris een verzoek over van den Ned.-Ind. Kunstkring om gedurende een 14 tal dagen over de groote zaal te mogen beschikken voor het houden van eene tentoonstelling van etsen. De zaal zal evenals de vorige maal en op dezelfde condities worden beschikbaar gesteld.

Mededeeling van Dr. Ch. van Deventer. Daarna is het woord aan Dr. VAN DEVENTER voor de volgende mededeeling:

Dr. VAN DEVENTER brengt in herinnering, dat hij eenigen tijd geleden op het verschil wees tusschen het gedrag van geamalgameerd zink en geamalgameerd aluminium.

Hij wees er toen op, hoe de gangbare verklaring voor het eerste onvoldoende moet zijn, wijl men ze geheel kan overdragen op het tweede en dan in strijd komt met het feit, dat aluminium door het amalgameeren juist niet wordt beschermd, doch integendeel dan eerst zijn waren aard toont.

Hij meent thans, dat deze tegenstelling tusschen beide metalen, althans op ruwe wijze, kan verklaard worden, zoo men het begrip *chemische aktiviteit* erkent en neemt voorts zijn uitgangspunt in het feit, dat geamalgameerd zink wel

Digitized by Google

veel minder wordt aangetast door zuren, dan het niet geamalgameerde, doch evenmin als chemisch zuiver zink *absoluut* onaantastbaar is. Een ander metaal nu, dat chemisch actiever is dan zink, zal nog minder onaantastbaar zijn, en zoo de werking van het metaal op het zuur een zekeren graad van hevigheid bereikt, zal de rustige vorming van een beschermende gashuid onmogelijk worden, en het metaal in het amalgaam dus voor het zuur openstaan.

Aluminium nu, — dit bewijzen èn de chemische werkingen van het geamalgameerde metaal, èn de electrische èn de calorische effekten — is veel actiever dan zink, en zou dus een metaal kunnen zijn als zooeven aangewezen werd.

Spreker meent daarom in de grootere chemische activiteit van het aluminium boven het zink een ruwe verklaring van het verschil te mogen zien en acht het daarom noodzakelijk, dat men ook bij de verklaringen van de verhouding van geamalgameerd zink tegenover zuren met den factor der matige activiteit rekening houdt.

Mededeeling Dr. van Bemmelen. Vervolgens krijgt Dr. VAN BEMMELEN het woord tot het doen van eenige mededeelingen omtrent den stand van zijn onderzoek over aardstroomen.

Bestuursvergadering op Donderdag 12 Maart 1908.

Aanwezig de Heeren: ENTHOVEN (Voorz.), VAN BEMMELEN, VAN DEVENTER, VAN LUMMEL, COOL en VAN KUIJK (Secretaris).

Door het slechte weer waren slechts de bovengenoemde heeren aanwezig.

De notulen van de Februari-vergadering werden voorgelezen en goedgekeurd.

Digitized by Google

Ingekomen brieven. Van de ingekomen brieven verdienen vermelding eene aanmelding voor het lidmaatschap van den Heer M. C. Koning, Inspecteur van de Kon. Paketvaart Maatschappij alhier.

Een brief van de afdeeling *Soerabaia,* houdende verzoek de contributie in 't vervolg maandelijks te mogen innen.

Aangezien de penningmeester niet aanwezig is, zal dit onderwerp nader met hem worden besproken.

Vervolgens doet de secretaris verslag van den slechten gang van zaken van de leestrommel, niettegenstaande alle moeite, die hij zich heeft gegeven. Na ampele bespreking wordt besloten de boete voor het te lang aanhouden der portefeuilles van *f* 0.25 tot *f* 0.50 te verhoogen in de hoop, dat hierdoor eene verbetering zal worden bereikt.

Tevens merkt de secretaris op, dat Dr. de Vries te *Semarang* een groot aantal tijdschriften heeft aangehouden en op het hem gedaan verzoek die terug te zenden niet antwoordt. Den secretaris van de afdeeling zal om zijne tusschenkomst worden verzocht om dit te regelen.

Mededeeling Dr. van Deventer. Nadat nog een en ander werd opgemerkt naar aanleiding van de door den chef van den Topograpischen dienst uit te rusten expeditie naar *Krakatau,* krijgt Dr. van Deventer het woord, die namens Dr. van Lummel en zich zelf een mededeeling doet over het verschijnsel, waaraan zij den naam van *electrische zelfveredeling* geven.

Vroeger ontwierpen zij, ter verklaring van het abnormale electrische gedrag van aluminium, eene theorie, waarbij een *lekkende isolator* eene hoofdrol speelde en volgens welke men de volgorde van metalen in de spanningsreeks moest kunnen *omkeeren* door gebruik van zulk een semi-isolator en dus een minder edel metaal zich als een meer edel metaal kan doen gedragen. Dezelfde theorie echter maakt het waarschijnlijk, dat van twee electroden van hetzelfde metaal in eenzelfde zuur gedompeld, de eene electrode na invoeging van

Digitized by Google

een semi-isolator in den keten, zich als een stuk edeler metaal tegenover het andere zou gedragen. Het is dit feit, dat zij met den naam van zelfveredeling bestempelen.

Inderdaad bevestigde het experiment deze verwachting voor verscheidene belangrijke metalen. Bij gebruik van aethylalkohol en normale propylalkohol als semi-isolatoren vertoonden Zn, Cd, Sn, Pb, Ni en Cu het bedoelde gedrag, en werd derhalve ook de vraag beantwoord, hoe men in een keten, waarin geen stroomloop kan zijn, door inlassching van een semi-isolator een stroom kan opwekken.

De theorie van den semi-isolator eischt voorts, dat voor die metalen, wier potentiaal hooger is dan dat van het zuur, het tegenovergestelde verschijnsel, dus van *veronedeling* optreedt.

Dit verschijnsel konden de onderzoekers echter niet teweegbrengen en wel, omdat die metalen, van welke het te verwachten was, op het zuur in het geheel niet inwerken en er dus van stroom gansch geen sprake zijn kan. In dat geval verkeeren zilver en platina.

Spreker meent voorts, dat de medegedeelde uitkomsten een bijdrage leveren tot de beantwoording van de vraag, welke metalen een hooger en welke een lager potentiaal dan het zuur hebben. Koper is nog voor zelfveredeling vatbaar, doch zwakker dan de meer onedele metalen; waarschijnlijk is dus koper nog zwak negatief van potentiaal en zal zilver positief zijn; waarschijnlijk is het nulpunt van potentiaal dicht onder koper gelegen.

Bestuursvergadering op Donderdag 9 April 1908.

Aanwezig de Heeren: Enthoven (Voorz.), van Bemmelen, van Deventer, van Eek, S. Onnen, Cool, van Lummel, van der Goot, Tjeenk Willink, Kamerling, van Kuijk (Secretaris), benevens het lid Jacobson.

Digitized by Google

Na opening van de vergadering stelt de Heer v. BEMMELEN voor het lid COOL tot bestuurslid te benoemen. Met algemeene stemmen wordt zulks goedgekeurd en de Heer COOL als zoodanig door den voorzitter begroet.

Notulen. Vervolgens worden de notulen voorgelezen en goedgekeurd.

Ingekomen stukken. Behalve eenige mededeelingen omtrent het overlijden van twee buitenlandsche geleerden werden ontvangen:

De jaarverslagen en afrekeningen van de afdeelingen *Soerabaia* en *Semarang.*

Mededeelingen, dat het bestuur van de afdeeling *Semarang* thans bestaat uit de Heeren Dr. E. C. DE VRIES, voorzitter en E. GOBÉE, secr.-penningm.

Mededeeling, dat de Heer B. TEN BRINK als secretaris van de afdeeling *Soerabaia* is afgetreden en vervangen door Dr. A. H. J. BELZER, terwijl als president is opgetreden Dr. A. J. A. PRANGE.

Mededeeling van den Directeur van Gebouwen CH. MEIJLL, dat hij twee maanden met ziekenverlof moet gaan. De bouw van het secretarishuis is echter bijna afgeloopen, zoodat op de werkzaamheden van het afwerken zeer goed kan worden toezicht gehouden door de Directie (architect MOOJEN) en door een der bestuursleden, die de laatste betalingscertificaten zal contrasigneeren. De secretaris zal zich daarmede belasten.

Krakatau-expeditie. Daarna wordt nog een en ander afgesproken over de Krakatau-expeditie. De Heeren, welke medegaan, zullen zelf de kosten betalen, terwijl in verband met de eindexamens H. B. S. de Heeren TJEENK WILLINK en VAN LUMMEL vermoedelijk niet van de partij zullen kunnen zijn.

Digitized by Google

Redacteur tijdschrift. Dr. VAN BEMMELEN deelt mede, dat hij binnenkort met verlof naar *Europa* gaat en nu reeds gaarne een redacteur voor het tijdschrift zag aangewezen. De Heer VAN LUMMEL stelt zich daartoe beschikbaar en wordt als zoodanig benoemd.

De secretaris deelt vervolgens mede, dat aan het eind van de maand de werkzaamheden verbonden aan het ordenen van de bibliotheek voldoende ver zijn opgeschoten, om de hulp te verminderen. Goedgekeurd wordt, dat de secretaris thans inplaats van over *f* 25.— over *f* 10.— per maand voor schrijfloon zal kunnen beschikken.

Mededeeling Dr. van Deventer. De Heer VAN DEVENTER krijgt thans het woord voor het volgende:

In het chemisch weekblad is een kritiek verschenen van den Heer J. J. VAN LAAR, op de studie over aluminium en de spanningsreeks in dat weekblad door Dr. VAN LUMMEL en Dr. VAN DEVENTER gepubliceerd. Terwijl spreker met nader bericht over deze kritiek meent te moeten wachten tot verdere discussie misverstand heeft opgeruimd, wil hij nu enkel een verklaring vermelden door den Heer VAN LAAR van de omkeering van zink en magnesium gegeven. Aan dit bericht verbindt spreker een uiteenzetting van het verschil tusschen „electromechanische" en „ionologische" beschouwingen, een onderscheiding, die volgens hem in de electrochemie niet uit het oog mag worden verloren.

Mededeeling Heer Cool. Vervolgens werden door den Heer COOL een tweetal vulkanische bommen van den Kloet getoond, met een zgn. „broodkorsten structuur", zooals o.a. van vele bommen der uitbarstingen in 1888—1889 van de Fossa op het eiland Vulcano (Liparische eilanden) beschreven is. De nog gedeeltelijk plastische massa van de bij de eruptie in de lucht geslingerde bom stolt in verband met het betrekkelijk zure magma, waaruit zij bestaat, bij de afkoeling vrij snel aan hare oppervlakte tot een korst. De nog

Digitized by Google

tengevolge van de oorspronkelijke hoogeren druk en temperatuur ingesloten gassen trachten bij het ophouden van dien druk en bij de verdere afkoeling te ontwijken, het inwendige blaast op en de gevormde huid barst open. Een der exemplaren vertoonde duidelijk in dwarse richting op een barst een draderige structuur, bewijs van de groote taaivloeibaarheid van het inwendige bij de opzwelling. Enkele afbeeldingen en foto's van dergelijke bommen werden mede ter bezichtiging gegeven.

Tijdens de vergadering stelde de Heer S. Onnen de aanwezigen in de gelegenheid eene demonstratie van onontplofbaar acetyleengas door den Heer Luijten bij te wonen.

Bestuursvergadering op Donderdag 9 Juli 1908.

Aanwezig de Heeren: Enthoven (Voorz.), van Bemmelen, v. Eek, Tjeenk Willink, Meijll, Cool, v. Lummel, v. Haften, Onnen (S.) en v. Kuijk (Secretaris), benevens het gewone lid Jacobson.

Notulen. De notulen van de vergadering vóór de vacantie worden voorgelezen en goedgekeurd, waarna de voorzitter de aanwezigen nà de „zomervacantie” begroet.

Ingekomen stukken. Hiervan verdienen vermelding aanmeldingen voor het lidmaatschap van de Heeren:

C. M. Hamaker, Hoofdadministrateur van de Algemeene Belgische-Java Cultuur Mij. te *Tjiandjoer.*

D. F. W. van Rees, Vice-president van den Raad van *Nederlandsch-Indië.*

Dr. A. Ultee, Chef Chemicus aan het Algemeen Proefstation te *Salatiga.*

Digitized by Google

H. B. C. Gieben, Opiumfabriek *Weltevreden.*

M. von Faber, Leeraar H. B. S. } *Soerabaia.*
Jan H. Junius, „ „ }

F. C. van Lier, Mijningenieur Dordsche Petroleum Maatschappij te *Soerabaia.*

M. A. van der Sprong, Inspecteur P. T. te *Soerabaia.*

C. J. Umbgrove, Employé Fühbi & C°. te *Soerabaia.*

D. Vrijdag, Inspecteur Boschwezen te *Soerabaia.*

J. G. van Ham, Leeraar H. B. S. }
W. C. Oostveen, „ „ } *Semarang.*
H. Mulder „ „ }

Wegens vertrek bedankten de leden:

Dr. H. Onnen — H. Hissink — G. L. Verver — F. Nobel — A. P. Melchior, de eerste en de laatste bestuursleden.

Op voorstel van den voorzitter wordt besloten het lid H. J. E. Wenckebach, Directeur van Gouvernements-bedrijven, tot bestuurslid te benoemen, hetgeen met algemeene stemmen geschiedde.

De secretaris doet het voorstel de boekenlijst uit den leestrommel eens te herzien, hij meent, dat betrekkelijk dure tijdschriften daaruit wel konden vervallen. Het voorstel wordt gedaan met het oog op den financieelen toestand van de K. N. V. Het lid van Eek meent, evenals de leden van Bemmelen en Tjeenk Willink, dat men daarmede voorzichtig moet zijn, daar mooie series dan zouden worden onderbroken. De voorzitter beveelt de kwestie in nadere studie aan, eventueel door het zenden van eene circulaire aan de lezers.

De Heer van Bemmelen geeft in overweging Dr. S. Figee, oud-voorzitter, om zijn portret te vragen voor de verzameling, waaraan de secretaris gevolg zal geven.

Na eene mededeeling van den Heer Onnen over den nieuwen landkabel van de Eastern Extension Australasia & China Telegraph Company L^td^., in de verbinding naar de Cocoseilanden, welke kabel uit 4 aders bestaat en waarbij men, niettegenstaande de aders spiraalsgewijze zijn gelegd, toch

Digitized by Google

last van de retourstroomen van de electrische tram ondervindt en de daarop gegeven toelichtingen van den secretaris, deelt de Heer van Bemmelen den stand mede van zijn onderzoek over „aardstroomen", zooals hij dat tijdelijk heeft moeten afsluiten.

De Heer Jacobson verplicht de vergadering aan zich door het rondgeven van mooie foto's van vulkanen, welke door hem zijn opgenomen.

Ten slotte geeft de Heer van Bemmelen in overweging de September-vergadering in het Observatorium te houden, ten minste als de nieuwe Seismograaf zal zijn aangekomen.

Bestuursvergadering op Donderdag 13 Augustus 1908.

Aanwezig de Heeren: van Bemmelen (Vice-president), van Eek (Penningmeester), Tjeenk Willink, S. Onnen, van Deventer, Grijns, Wenckebach, Kamerling, Cool, van Kampen, Hoekstra, van Haften, Meijll, van Kuijk (Secretaris) en het gewone lid Palm.

Notulen. De notulen van de Juli-vergadering worden voorgelezen en goedgekeurd.

Ingekomen brieven. Van de ingekomen brieven verdienen vermelding:

Aanmelding als lid van de Heeren:

G. M. Wigman, Adj.-insp. P. en T. dienst.

Blijdenstein, Hoofding. 2e kl. B. O. W. (mondeling) beiden te *Weltevreden*.

Een brief van het bestuurslid H. J. E. Wenckebach, dat hij zijne benoeming gaarne zal aanvaarden.

Digitized by Google

Een brief van Mevr. de wed. Serrurier—ten Kate, met verzoek het door haar bewoonde paviljoen weder voor één jaar te mogen inhuren.

Een mededeeling van het lid H. F. Roll, dat hij wegens vertrek naar *Europa* van de ledenlijst verzoekt te worden afgevoerd.

Alvorens de huishoudelijke zaken aan te vangen begroet de voorzitter het nieuwe bestuurslid den Heer Wenckebach, welke verklaart zijne benoeming met genoegen te hebben begroet en de hoop uitspreekt de vergaderingen trouw te kunnen bezoeken, ten einde in contact met de wetenschap te kunnen blijven.

Nieuwe tijd v/d vergaderingen. Aangezien het in den laatsten tijd gebleken is, dat de bestuursvergaderingen op Donderdag bezwaarlijk zijn, ten gevolge van het vertrek van de mailbooten van de maatschappij „Nederland", wordt het voorstel gedaan in het vervolg de bestuursvergaderingen op den tweeden Maandag in de maand te houden.

Dit voorstel wordt goedgekeurd, doch in de maand September a.s. zal de vergadering op den eersten Maandag worden gehouden, in verband met de vacantie aan de H. B. S.

De voorzitter doet thans mededeeling, dat door den consul-generaal der Nederlanden te Melbourne een lezing over Australië zal worden gehouden. Oorspronkelijk zou dit in de zalen van de K. N. V. plaats vinden, doch het bleek, dat de groote zaal te klein zou zijn. Daarom zal de voordracht in den Schouwburg worden gehouden. De secretaris en het lid J. D. Toubs zullen de lichtbeelden met de vereenigings-lantaarn vertoonen. Alle bestuursleden zijn uitgenoodigd.

Dr. van Deventer deelt vervolgens mede van Prof. van 't Hoff bericht te hebben ontvangen, dat hij aan de K. N. V. de geheele ontbrekende serie van het „Zeitschrift für physikalische Chemie" heeft geschonken. Na ontvangst zal aan Prof. van 't Hoff den dank van de vereeniging worden overgebracht.

Digitized by Google

Radium. De Heer VAN BEMMELEN deelt een en ander mede over radium. Wie is de vader van het radium? Lang heeft men gedacht dat het Uranium die functie moest vervullen, doch uit onderzoekingen is gebleken, dat die functie werd vervuld door de stof Jonium, met een krachtig atoom, dat eerst na 1500 jaar tot het halve aantal wordt gereduceerd. Boven het Jodium staat het Uranium X van BECQUEREL, een gasvormig lichaam dat spoedig ontleedt. Daarboven staat eerst het Uranium. Op het Radium volgt het gas genaamd Radium Emanatie, waarna komen de stoffen Radium A, B, C enz. met verschillenden duur, waarin de stof tot het halve aantal wordt gereduceerd, varieerende van 30 minuten tot 3 jaar. Hierna volgt het Helium, een éénatomig gas.

Dit gas is thans door Prof. KAMERLING ONNES, na eene eerste mislukte poging, vloeibaar gemaakt. 200 Liter Helium heeft men tot 50 ccm. kunnen verdichten. De temperatuur van het vloeibare Helium bedraagt 269° C. onder nul of 4° absoluut en het laat zich aanzien, dat bij plotselinge drukvermindering nog lagere temperaturen zullen kunnen worden bereikt.

Aangenomen wordt Prof. KAMERLING ONNES met dit feit van wege de vereeniging te complimenteeren.

Vervolgens wordt op voorstel van Dr. VAN DEVENTER besloten Prof. v. D. WAALS te berichten, dat de K. N. V. zich bij de huldebetuiging, gehouden bij zijn emeritaat, aansluit.

Vervolgens deelt de voorzitter mede, dat Dr. BRAAK, welke dezer dagen uit *Europa* als onderdirecteur van het Observatorium alhier wordt verwacht en die assistent bij Prof. KAMERLING ONNES is geweest, wel een en ander over de verdichting van Helium zal kunnen mededeelen en neemt hij vervolgens het woord tot het doen van de navolgende mededeeling over de expeditie naar Krakatau.

Krakatau. Dr. van Bemmelen. Spreker geeft aan de hand van eenige wandteekeningen een aperçu van de geschiedenis van Krakatau, zooals ze door VERBEEK is gegeven.

Digitized by Google

Hij brengt daarna in herinnering, hoe er reeds door Verbeek op is gewezen, dat de loodingen in het in 1883 nieuw gevormde bekken zoo gering in aantal zijn, dat het onmogelijk was om zich een juist denkbeeld van het werkelijke onderzeesche reliëf te vormen.

Hij heeft daarom gemeend het beste gebruik te maken van de uitnoodiging om de Krakatau-expeditie in Mei j.l. mee te maken door dien kom te gaan oplooden.

Daar de oude loodingen op één plaats 300 M. geen grond gaven en hij toch het plan had om ook buiten den kom te looden, vroeg hij aan den Inspecteur van Scheepvaart een diepzee loodingstoestel in bruikleen.

Het verstrekte toestel (van Leblanc) was veel meer voor zeer groote diepten berekend, maar voldeed toch ook voor betrekkelijk geringe diepten.

Door de velerlei diensten, die in Mei door het expeditieschip moesten gepraesteerd worden, bleven er voor de loodingen maar twee dagen over. Deze twee dagen zouden nog even voldoende geweest zijn, ware niet een tweede moeilijkheid gerezen. De bestaande kaart van Krakatau bleek zóó verkeerd te zijn, dat van juiste plaatsbepaling tijdens het looden geen sprake was en het net van loodingsplaatsen onvoldoende werd gekozen.

Gelukkig kon in Augustus Krakatau nog eens door spreker bezocht worden, ditmaal met het stoomschip Cycloop (behoorende bij den dienst ter bestrijding ter zee van den opiumhandel).

Na twee dagen looden achtte hij het net dicht genoeg te zijn.

Aan boord van de Cycloop werd alleen uit de hand gelood, waarbij wel eenige lijnen en looden werden verloren, maar dat toch overigens naar wensch ging.

Spreker vertoont daarna een kaart van Krakatau, waarop de voorloopig uitgezette loodingsdiepten en de daaruit afgeleide dieptelijnen.

Deze dieptelijnen laten een vrij regelmatigen onderzeeschen krater zien. Het bodemvlak is betrekkelijk groot en ligt van 250—283 M. onder den zeespiegel.

Digitized by Google

Het centrum is bewesten het door Verbeek aangenomene, zoodat de oude Danan en Perboewatan kraters randkraters waren. Opvallend is de oost-westelijk gerichte intrekking van den krater — of dit een aanwijzing is van een oost-westelijke spleet, moet liever in het midden worden gelaten.

De nieuwe en de oude dieptecijfers geven onderling groote afwijkingen. Op één plaats, waar vroeger 50 M. werd gevonden, vond spreker 250 M. en omgekeerd kon hij daar, waar bij 300 M. geen grond werd gelood, niet meer dan 260 M. vinden.

De oude dieptecijfers liggen evenwel vermoedelijk verkeerd en spreker wil trachten uit het Journaal van het opnemingsvaartuig, waarop die loodingen werden verricht, met behulp van de nu gemaakte juiste kaart, de werkelijke plaatsen af te leiden. Eerst dan kunnen met eenige zekerheid de gevonden afwijkingen besproken worden.

Cool. Krakatau. Vervolgens vertelt de Heer Cool, hoe hij gedurende de Krakatau-expeditie in de eerste dagen van Mei 1907, waaraan hij mede deelnam, voortdurend er op gelet heeft of op een der eilandan van de Krakatau-groep nog vulkanische werking waar te nemen was, b.v. of fumarolen of warme bronnen te zien waren. Niets van dien aard werd echter gevonden. Eenigermate verrassend was daarom het bericht, dat door personeel van den Topografischen dienst, dat langer op de eilanden vertoefd had, in diezelfde maand Mei langs een spleet aan de steile N.-afstorting van den Rakata en in 't oostelijk gedeelte daarvan, bruine rook was gezien, opstijgend uit een reeks gaten. Dit verschijnsel ging gepaard met het werpen of afrollen van steenen. Aan den voet van die spleet bevonden zich een paar puinkegels. Hetgeen beschreven werd pleitte zoowel voor vulkanische actie als voor steenstorting (vergl. de notulen dezer vergadering op Donderdag 14 Augustus 1902).

Verder waren door weers- en tijdsomstandigheden gedurende de Mei-expeditie niet genoeg waarnemingen en metingen verricht kunnen worden om de ligging van de eruptie-as van

Digitized by Google

den gedeeltelijk afgestorten Rakatavulkaan te kunnen bepalen, iets wat door Verbeek in zijn bekend werk „Krakatau" nog in het midden gelaten was (blz. 161 en 162).

Van de gelegenheid om met Dr. van Bemmelen den tocht per Cycloop den 7en Augustus '08 mede te maken werd dan ook gaarne gebruik gemaakt.

Dienzelfden dag werd 's avonds langs den afstortingswand gestoomd en de z.g.n. spleet, waarlangs het verschijnsel zich moest voorgedaan hebben, onder bijzonder gunstige verlichting met den kijker waargenomen, zonder dat eenige rookopstijging of gaten gezien werden.

Wat op in Mei genomen foto's gaten schenen, bleek schaduw van uitstekende gedeelten te zijn. De z.g.n. spleet geleek meer op een sleuf. Den volgenden morgen werd aan den voet van hoogergenoemde puinkegels geland, beide werden beklommen en voorts werd nog een gedeelte boven de rechtsche dier puinkegels tegen den steilen Krakatauwand zelf opgeklauterd. Nergens werd echter een spoor van rook of werden grootere of kleinere openingen gezien. Gedurende dien dag werd bijna voortdurend op dit punt van den berg gelet, zonder dat iets gebeurde. 's Avonds om $6^1/_4$ uur werden echter plotseling twee doffe knallen gehoord en verschenen langs het meergenoemde gedeelte van den berg bruine wolken, die 't meest aan stofwolken deden denken en die langzaam optrokken, waarbij een geluid alsof steenen neerrolden en een opspatting van het water werd waargenomen. Vermoedelijk had een afstorting plaats gehad van steenen, losgeraakt door de nacht-afkoeling volgend op de zonbeschijning over dag. Dit kan met knallen gepaard gaan.

Den 9en werden 's morgens uit een sloep in 't midden van den Krakatauwand verdere waarnemingen gedaan, toen plotseling een geheel bombardement werd vernomen en een hevige steenstorting langs de sleuf en den wand, boven de puinkegels omlaag en op deze en gedeeltelijk in zee terecht kwam. Langs de sleuf en den wand en op de puinkegels werden stofwolken opgejaagd.

Digitized by Google

Het was juist het oogenblik dat de zon het bovengedeelte van de sleuf begon te beschijnen.

Onmiddellijk werd dichterbij geroeid, de stofrook trok geheel op; gedurende het verdere van den dag werd niets meer waargenomen. 's Nachts werdt afgereisd.

Het verschijnsel moet, zooals uit 't bovenstaande blijkt, dus aan afstortingen, niet aan vulkanische werking worden toegeschreven.

De piek van Rakata werd in de tweede periode, die Verbeek in de Krakatau-geologie onderscheidt, afwisselend uit lavastroomen en aschlagen opgebouwd. Die lagen loopen van het centrale gedeelte van den berg naar beneden. Verbeek hoopte uit hare ligging te kunnen opmaken of de krater al dan niet mede was afgestort, m.a.w. zocht hij daardoor de ligging der eruptie-as te bepalen.

Door de afstorting waren echter slechts de koppen der banken ontbloot, waaraan geen helling te zien is en een onderzoek op den top van Rakata leverde geen voldoende resultaat; het werd door Verbeek echter aannemelijk geoordeeld, dat de krater resp. de eruptie-as nog bestond.

Nu is er echter nog een methode, die tot 't doel kan voeren; de bijna vertikale aderen of gesteentegangen, die de lagen doorbreken en die aan den Rakata in grooten getale aanwezig zijn, stellen een indringing van het magma, afkomstig van de centrale pijp, voor, waardoor de uit de flanken van den berg vloeiende lavastroomen werden gevoed. Die gangen convergeeren dus naar de eruptie-as, welker ligging daarom bepaald kan worden door de richting der aderen te meten.

Aan den Etna werd door Lyell en Sartorius op deze wijze de ligging der oude z.g.n. Trifoglietto-krater gevonden.

De gesteentegangen aan den Rakatawand bleken nu ten duidelijkste te convergeeren naar een as, die vrijwel onder den tegenwoordigen top gelegen en dus niet mede afgestort is. Mogelijk wordt, wat men daarbij als eene centrale kraterpijp zou moeten denken, in haar aller bovenste gedeelte echter

Digitized by Google

nog door de afstorting aangesneden, daar sommige gangen zich schijnen te vereenigen in een gesteente-massief, dat iets beneden den top zichtbaar is.

De door VERBEEK genoemde breede andesitische gesteentegang, die in een belangrijke lensvormige verdikking eindigt, behoort niet tot 't systeem der bovengenoemde gangen, die basaltisch zijn. Zij is beneden ongeveer $7^1/_2$ M. breed.

Langzamerhand begint de begroeiing den bouw van de doorsnede, die door den ongelijken weerstand tegen verweering en uitschuring steeds sprekender zou worden, te verbergen.

Na eenige discussies wordt vervolgens de vergadering gesloten.

Bestuursvergadering op Maandag 7 September 1908.

Aanwezig de bestuursleden: VAN BEMMELEN, V. D. GOOT, TJEENK WILLINK, V. DEVENTER, KAMERLING, V. HAFTEN, V. KUIJK, V. KAMPEN en de gewone leden: JACOBSON, BRAAK, COOL en STREIFF.

Wegens afwezigheid van den Heer ENTHOVEN presideert de Heer VAN BEMMELEN de vegadering.

De notulen werden gelezen en goedgekeurd.

Voor het lidmaatschap hebben bedankt de Heeren: D. VAN HINLOOPEN LABBERTON, A. A. WITTICH, Dr. L. GORODISKY, terwijl overleden is de Heer M. VON FABER.

Als leden traden toe de Heeren Dr J. K. VAN GELDER, ing. van het mijnwezen te *Weltevreden* en Dr. C. BRAAK, waarn. direkteur van het Magn. en Met. Observ. te *Weltevreden*.

Digitized by Google

Naar aanleiding van een schrijven uit *Soerabaia* en een uit *Semarang* wordt besloten het voornemen van Kapt. Gooszen om een lezing te houden over N.-Guinea in *Soerabaia, Semarang* en *Batavia* geldelijk te steunen en daarvoor het gevraagde bedrag van *f* 25.— toe te staan en zoonoodig dit bedrag te verhoogen.

Van het bestuur van den Ned.-Ind. Kunstkring is het verzoek binnengekomen om een der lokalen gratis af te staan; dit verzoek is echter niet voor inwilliging vatbaar en wordt besloten den Kunstkring op gelijke wijze te behandelen als het Kon. Instituut van Ingenieurs en te melden, dat het lokaal tegen de gewone voorwaarden gehuurd kan worden.

Verder wordt geoordeeld, dat nu zoo veelvuldig gebruik gemaakt wordt van de vergaderzaal en de Gemeenteraad voorloopig zijn zittingen nog in ons gebouw wenscht te houden, aan dezen Raad een vergoeding van *f* 5.— te vragen voor gebruik van lokaliteit en meubilair.

Wegens tijdelijke afwezigheid van den secretaris zullen diens functiën worden waargenomen door den Heer Tjeenk Willink.

Als tijdelijk vervanger van den redakteur van het tijdschrift zal optreden de Heer C. Braak.

De Heer van Bemmelen is wegens zijn vertrek naar *Holland* verplicht te bedanken als vice-voorzitter.

De Heer van Kampen doet de volgende mededeeling:

De zgn. „Neptunusbekers", sponsen van het geslacht *Poterion*, zijn reeds lang bekend uit droge exemplaren, door zeelui uit den Oost meegebracht en in verscheidene Europeesche musea bewaard. Op de tochten van het onder het Departement van Landbouw ressorteerende visscherij-onderzoekingsvaartuig de „Gier" is gebleken, dat deze sponsen in de Javazee verre van zeldzaam zijn; herhaaldelijk werden exemplaren met de trawl opgehaald, soms vijf in één trek.

Digitized by Google

Ook is straat Malakka en de zuidelijke Chineesche Zee werden ze aangetroffen. Eenige stukken, in alkohol geconserveerd, werden opgezonden naar Prof. VOSMAER te *Leiden*, die na anatomisch onderzoek tot de conclusie kwam, dat de fijnere bouw van *Poterion* groote oveereenkomst vertoont met de boorsponsen. Hij vermoedt dus, dat de Neptunusbekers hun leven als boorsponsen beginnen. De juistheid van deze hypothese zal nog getoetst worden aan geconserveerd materiaal van boorsponsen uit de Javazee.

Nadat de Heer VAN DEVENTER een goede reis heeft toegewenscht aan den Heer VAN BEMMELEN, wordt de vergadering gesloten.

Bestuursvergadering op Maandag 12 October 1908.

Aanwezig waren de bestuursleden: DE HAAN, VAN HAFTEN, GRIJNS, COOL, VAN DEVENTER, VAN LUMMEL, STREIFF, ONNEN, VAN EEK, KAMERLING en TJEENK WILLINK en het gewone lid VAN GELDER.

Wegens afwezigheid van den voorzitter wordt het voorzitterschap waargenomen door den Heer DE HAAN.

Nadat de notulen van de vorige vergadering zijn gelezen en goedgekeurd en als lid is aangenomen de Heer N. DE VICQ, hoofdambtenaar aan het Dep. B. O. W., vestigt de Heer VAN EEK de aandacht op het in de vorige vergadering genomen besluit om een vergoeding voor het gebruik van de zaal te vragen aan den Gemeenteraad. Hij meent, dat de K. N. V. gevaar loopt met den fiscus in aanraking te komen. Daar reeds toestemmend antwoord van den Gemeenteraad ontvangen is en het bedrag van *f* 5.— niet als huur maar alleen als vergoeding voor het gebruik aangemerkt moet worden, wordt besloten niet op de beslissing terug te komen.

Digitized by Google

De Heer van Lummel brengt ter sprake het tijdschrift. Allereerst deelt hij mede, dat het redakteurschap na het vertrek van den Heer van Bemmelen op hem had zullen overgaan, en het nu toch zonder voorkennis van het bestuur aan den Heer Braak was opgedragen.

De Heer Braak is echter geen bestuurslid en kan dus niet als redakteur optreden. Het bestuur heeft geen bezwaar de redaktie tot December aan den Heer Braak over te laten, maar dan zal bij de gewone jaarlijksche verkiezing van functionarissen een nieuwe redakteur aangewezen moeten worden.

Ook blijkt het de algemeene wensch te zijn, dat het karakter van het tijdschrift gewijzigd wordt. Op het oogenblik is het bijna uitsluitend gevuld met waarnemingen van het Magn. en Met. Observatorium, en hoe belangrijk deze ook zijn en hoeveel waarde zij ook voor het tijdschrift als ruilmiddel mogen hebben, zoo is het toch gewenscht te trachten ook andere artikelen van meer algemeenen en populairen aard te doen opnemen.

De Heer van Lummel oppert het denkbeeld het tijdschrift te splitsen en van de 4 afleveringen twee te bestemmen voor de meteorologische waarnemingen en twee voor andere stukken, waaronder b.v. de gehouden voordrachten en mededeelingen.

Besloten wordt een volgende vergadering op dit onderwerp terug te komen.

Door den Heer van Lummel wordt ter sprake gebracht het houden van lezingen. Hij betreurt het, dat deze niet gehouden zijn en om het goede voorbeeld te geven stelt hij zich beschikbaar over eenige weken een lezing te houden, waarbij hij dan gaarne uitgenoodigd zag de leden van het onderwijzers-genootschap.

Ook de Heer Cool stelt zich beschikbaar om in December te lezen.

De lezing over N.-Guinea, te houden door Kapt. Gooszen, is door ziekte en overplaatsing van den spreker uitgesteld

Digitized by Google

moeten worden en zal vermoedelijk eerst plaats hebben in Januari of Februari. Kapt. GOOSZEN is dan van plan, eerst te *Soerabaia*, daarna te *Djokja* en *Semarang* en ten slotte alhier een spreekbeurt te vervullen.

Besloten wordt eerst een nadere opgave van de onkosten te verzoeken.

De Heer VAN HAFTEN vestigt nog de aandacht op de komst van den Heer RAMBALDO, die vermoedelijk wel een lezing over luchtscheepvaart zal willen houden.

De Heer ONNEN, het woord verkrijgende, doet een mededeeling over het stoken met petroleum-residu.

Uit den aard der zaak, hoewel in deze vereeniging minder op haar plaats dan in de Afdeeling van K. I. v. I., kunnen mijne mededeelingen zich slechts bepalen tot de tot nog toe verkregen practische resultaten, en dan nog voor zoover ze mij door mededeelingen ter kennisse zijn gekomen.

De hier gebezigde residu is een voor olie betrekkelijk dunne vloeistof, het is dan ook eigenlijk geen residu of overblijfsel maar minderwaardige ruwe olie. Naar ik meen worden geen vluchtige bestanddeelen er aan onttrokken, maar deze ruwe olie uit de putten in den handel gebracht. De warmtewaarde kan op ± 11000 cal. per K.G. gesteld worden. De zuiverheid laat weinig te wenschen over, hoewel er na lang staan duidelijk een waterneerslag is aan te toonen; dit bedraagt echter niet meer dan 1 à 2 %.

Geheel anders is de elders (Rusland) gebezigde vloeibare brandstof; het is een dik vloeibare, moeilijk te behandelen vloeistof, zonder vluchtige bestanddeelen, echter van hooger warmtewaarde, waarvan het voordeel echter verloren gaat door de minder gemakkelijke behandeling. Bij het stoken met vloeibare brandstof, trouwens met iedere brandstof, wordt allereerst gestreefd naar eene zeer fijne verdeeling, zonder verliezen natuurlijk, teneinde de menging met lucht, voor de verbranding benoodigd, zoo innig mogelijk te doen zijn.

Is dit eenmaal verkregen zonder kostbare middelen, dan

Digitized by Google

is ook het voordeel van de veel duurdere brandstof in vergelijking met steenkool nog steeds belangrijk. Hoewel het S. G. geringer is dan 1 (± 0,92) is het voor de vergelijking gemakkelijker bij residu met Ltrs. tegenover steenkool met K.G. te rekenen.

Residu kost thans te *Priok* *f* 18.— de ton van 1000 Ltrs., de steenkool aldaar *f* 13.80 tot *f* 14.— de ton van 1000 K.G., goedkooper echter in groote hoeveelheden. 1 Ltr. residu heeft een warmtewaarde van 11.000 cal., 1 K.G. stk. van 6600 cal.; de verhouding is als 5 tot 3, welke ik bij alle vergelijkingen als maatstaf zal gebruiken; residu mag dus om hetzelfde resultaat te verkrijgen $1^2/_3 \times$ zooveel kosten. De ton residu van *f* 18.— te *Priok* kost aan transport *f* 1.65 voor ons, de ton steenkool ongeveer *f* 2.25. Op de eerste behoeven geen verliezen geleden te worden, bij de steenkool moet 1 à 2 % gewichtsverlies worden in aanmerking genomen. Met die kleinigheden, die voor een algemeene beschouwing slechts kleinigheden blijven, houd ik *hier* geen rekening. Residu kost mij dus *f* 19.65, steenkool *f* 16.—. Er zijn echter goedkoopere steenkolen te krijgen, echter niet zoo gemakkelijk, n.m. de Ombiliënkolen. Die werden mij althans voor een paar jaar voor *f* 9.— fr. P. geoffreerd, en bij herhaling v/h aanbod voor minder. Met dit aanbod kreeg ik toentertijd een daling in den residuprijs, van *f* 19.— op *f* 17.—. Hoe er overigens met dien prijs gescharreld wordt moge blijken uit het feit, dat aan het eind van 1907 en begin 1908 de residuprijs plotseling steeg van *f* 17.— op *f* 20.— en van *f* 20.— op *f* 24.—, terwijl na gedeeltelijke uitvoering van de bedreiging om geen residu meer te bezigen maar steenkool, de prijs daalde tot *f* 18.—. Wel een bewijs dat ze, bij de betrekkelijk geringe afname, ermee in hun maag zitten. De prijs van *f* 18.— resp. *f* 19.65 staat gelijk wat warmtegevend vermogen betreft met $\left(\frac{19.65}{10} \times 6\right) - f\ 2.— =$ rond *f* 10.— per ton steenkolen, waarvoor deze wel te *Priok* te krijgen zullen zijn, zoodat *f* 18.— als normale residuprijs concurreerend is met steenkool.

Digitized by Google

Tegenover andere voordeelen van residu, als gemakkelijker aanvoer, nauwkeuriger meting, grootere zindelijkheid, minder personeel staan eenige nadeelen, als: aanwezigheid van water, en op ijzer vretende bestanddeelen (zwavel? of zout?), welke laatste vooral voor ijzeren schoorsteenen, zooals ik tot mijn schade gemerkt heb, minder gewenscht zijn. Een belangrijker voordeel echter, waarom zelfs bij gelijke prijzen residu te prefereeren is, zit hem in het veel grooter nuttig effect van de verbranding, en wel doordat de residu veel inniger met de toe te voeren lucht gemengd kan worden dan steenkool, eene volkomen verbranding aldus verkregen kan worden en geen roetvorming plaats heeft. Iederen keer dat een ketel bij ons buiten dienst gesteld wordt, staan we wederom verbaasd door de zuivere witheid van het metselwerk binnenzijds, waarvan men om zoo te zeggen soep eten kan, terwijl iedere steenkoolketel altijd een zwarten roetaanslag vertoont. Rook op den schoorsteen is dan ook een bewijs van minder goed stoken. De vlam moet door een opening aan de achterzijde van de rookkanalen of elders gezien kunnen worden, zoodat een regelen der vuren d.w.z. van de benoodigde hoeveelheid lucht zeer eenvoudig is. Hoe wordt nu de zoo noodige fijne verdeeling verkregen?

Waar mogelijk (landketels) wordt het voordeeligst de stoominjectie gebezigd. Ik durf dit met zekerheid te zeggen, aangezien de cijfers aantoonen bij ons eene gemiddelde 14 (15) voudige verdamping, d.w.z. 1 Ltr. residu verdampt 14 (15) Ltr. water (het theoretische cijfer is omstreeks 17); er zijn tijden dat de verdamping meer dan 15 voudig is.

Echter hangt dit, daar ik geen andere oorzaken kon ontdekken, nauw samen met de qualiteit van de residu, en met de oordeelkundigheid van den stoker. (Over 2 goede stokers, die onder gelijke omstandigheden nog 20 % verschil toonden).

Over details in de stookinrichting, d.w.z. de binnenbemetseling der vuurhaarden, wil ik niet in bijzonderheden treden,

Digitized by Google

die is over het algemeen overal hetzelfde. Het komt voor eene goede verbranding in hoofdzaak aan op de wijdte en lengte der ingemetselde buizen, of ondergemetselde bogen. Dit is zeker, dat in een goed ingericht vuur de residu eerst met lucht en stoom een haast gasvormig mengsel wordt, dat door de hitte en meerder aanvoer van lucht een ontplofbaar mengsel wordt, gasvormig en dan volkomen verbrandt, evenals een blaasvlam, met hooge temperatuur (mits het niet te snel afkoelt door de ketelwanden).

Hoe hoog die temperatuur is weet ik niet. Een veel voorkomend gebrek, vooral te vreezen bij de ketels met korten vuurgang (scheepsketels, locomotiefketels etc.), is de te late verbranding, waarvan het gevolg is, dat de schoorsteen spoedig roodgloeiend en erger wordt, maar onvoldoende stoom gevormd wordt. Vooral de Paketvaart heeft in het begin harer proeven daar veel last van gehad.

Het is dus zaak zooveel mogelijk voor eene spoedige verbranding te zorgen en overigens den af te leggen weg door de rookgassen (verbrand product) zoo lang mogelijk te maken. De trek mag niet te groot zijn.

Een, ook door de opiumfabriek en door ons ondervonden nadeel van deze te late verbranding is de te lage temperatuur der inmetseling. Deze toch moet steeds de residu blijven ontsteken; ontbrandt de residu eerst daarachter, dan wordt de steenmassa niet warm genoeg, en het gevolg kan zijn een opeenstapeling van ontplofbare gassen, die plotseling ontploft en nogal schade kan aanrichten. Ik meen, dat in de opiumfabriek indertijd een zijmuur van de inmetseling werd weggeslagen, terwijl bij ons de dekplaten der rookgangen in de eerste verdieping er afvlogen, waarbij bleek dat de ophangooren waren afgebroken.

Deze ontploffingen komen ook voor bij plotselinge windvlagen, waarbij om zoo te zeggen de vlam even wordt uitgeblazen. Door doelmatige wijzigingen in de binnenbemetseling is het ons gelukt deze bezwaren geheel op te heffen.

Digitized by Google

Waar bij ons een reeds zoo gunstig verdampingscijfer verkregen is, bestaat er geen aanleiding om van systeem te veranderen. Wel heb ik er sterk over gedacht om de stoominjectie te veranderen in lucht-injectie, de lucht moet er toch zijn, maar het is de vraag of de stoom niet een gunstigen invloed op de verbranding uitoefent. Voorshands twijfel ik daaraan. Het komt mij voor, dat de werking van den stoom nihil is na de fijne verdeeling der residu. Voor de ontleding van den waterdamp in H. en O. is een hooge temperatuur noodig. De warmte daartoe wordt onttrokken aan de door verbranding verkregen warmte. Deze krijgen we wel is waar weer terug bij de volkomen verbranding tot H^2O, maar daar zal altijd wel een verlies plaats hebben door die tweemalige noodelooze scheikundige reactie. Een ander geval is het, als de waterdamp gunstig werkt op de ontleding van de koolwaterstoffen in C. en H. Echter, zooals gezegd, is er bij de zeer voordeelige verdamping voor mij geen aanleiding daarover dure proeven te nemen. Ik zou er voor noodig hebben een luchtpomp, die mij lucht van 9 atm. of hooger bezorgt, zooveel als ik nu stoom verbruik voor de sproeiing en nu doet zich het merkwaardige geval voor, dat ik daarvoor een stoommachine zou noodig hebben, die net zooveel stoom verbruikt als nu voor de vuren gebezigd wordt, waarschijnlijk nog iets meer. Ik kon deze hoeveelheid stoom bepalen, door gedurende eenige weken 2 ketels met residu gestookt in dienst te houden en den derde, met steenkool gestookt, te bezigen om aan die 2 stoom te leveren. De verbruikte hoeveelheden water van I en II samen en van III alleen konden middels den watermeter gemeten worden, en zoo kwam ik tot de conclusie, dat de benoodigde hoeveelheid stoom ongeveer 10 — 12% bedroeg van de totale gevormde hoeveelheid. Dit is zeer veel. Ik zou voor een luchtpomp een capaciteit van $\pm$ 50 HP. noodig hebben d. i. een tiende van de totale capaciteit van 500 HP. Om nu voor een twijfelachtig voordeel een paar duizend gulden op hoop van zegen uit te geven, is voor een maatschappij als de

Digitized by Google

onze, die pas winst begint te maken, onzin. Bij de Opiumfabriek, waar de verdamping nog niet hooger verkregen is kunnen worden dan 10 à 11 voudig, zou zoo iets te probeeren zijn. Het lijkt mij echter veel eenvoudiger de bestaande installatie zonder belangrijk meerder kosten door doelmatige wijzigingen in de stookinrichting tot hooger nuttig effect op te voeren. Wat daarmede verkregen zou kunnen worden, bedraagt wel een besparing van $2000 - \frac{2000}{14} \times 11 =$ ongeveer *f* 400.— per maand.

Een overgang tot de wijze van stoken door de Paketvaart Maatschappij toegepast, lijkt mij een maken van kosten zonder voldoenden waarborg. Omtrent de verdamping bij de scheepsketels en de verhouding van hoeveelheid steenkool tot residu heb ik geen inlichtingen kunnen verkrijgen. Hierbij komt een ander punt in overweging, n.l. er mag geen ketelwater verloren gaan, daar dit zoo bezwaarlijk uit zee is aan te vullen. De stoom voor het inblazen gebezigd is verloren. Het zoogenaamde Meijersche patent, genoemd naar den vorigen Chef Werktuigkundige, wordt daar met succes toegepast. Het komt in principe daarop neer, dat de residu onder druk uit eenige fijne openingen wordt gespoten en fijn verdeeld wordt. De benoodigde lucht wordt aan den omtrek van het vuur toegevoerd. Daardoor wordt eene voldoend innige menging verkregen, de verbranding geschiedt nog in den vuurhaard, gedeeltelijk in de vuurkist. Een nadeel is een plaatselijke enorme verhitting, waarvan in den aanvang last werd ondervonden, die echter door bekleeding met steen verholpen wordt.

Hier, waar op het behoud van den stoom in den condensor moet worden prijs gesteld, zou een injectie met lucht onder hoogen druk met succes kunnen worden beproefd en toegepast. Vooral daar is deze laatste methode aan te bevelen, waar de stoomproductie van een stoomketel met steenkool al tot een maximum is opgevoerd, zoodat de meerdere voor de branders benoodigde stoom tot een verbetering van den

Digitized by Google

ketel zou aanleiding geven, waardoor natuurlijk een geringer nuttig effect zou worden verkregen en dus te hoog brandstofverbruik (kleine stoomketels).

Bestuursvergadering op Maandag 9 November 1908.

Aanwezig de bestuursleden: ENTHOVEN, VALETON, TJEENK WILLINK, VAN KAMPEN, VAN LUMMEL, VAN EEK, VAN DEVENTER, COOL, VAN DER GOOT, VAN HAFTEN, DOPPENBERG en ONNEN en de leden: JACOBSON, VAN GELDER, BRAAK, benevens de secretaris VAN KUIJK.

De notulen van de vorige vergadering worden voorgelezen en na eene rectificatie op verzoek van den Heer VAN LUMMEL, goedgekeurd.

Ingekomen stukken. Aangemeld als lid:

Dr. SCHOEVERS, Leeraar Gymnasium Willem III.

J. E. WARENDORF, Leeraar H. B. S. *Soerabaia.*

Dr. C. BRAAK, waarn. Dir. K. Magn. Observ. *Weltevreden.*

W. H. L. JOHAN, Controleur B.B.

Bedankt:

de leden BUIJS, *Soerabaia* en Leclercq de Courcelles, *Weltevreden.*

Mededeeling van Dr. FIGEE, dat hij binnenkort zijn portret voor de vergaderzaal zal sturen.

Bedankschrijven van Prof. VAN DER WAALS voor de hem gezonden sympathiebetuiging.

Verzoek van den Ned.-Ind. Kunstkring om over de groote zaal te mogen beschikken voor een tentoonstelling van Japansche prenten en curiosa van 20 November tot 4 December op de gebruikelijke voorwaarde van lichtbetaling. Geen bezwaar.

Digitized by Google

De voorzitter doet mededeeling, dat de president van den Ned.-Ind. Kunstkring nader bij hem op de kwestie van het verhuren van een der zalen van het gebouw is teruggekomen met de mededeeling, dat door den Kunstkring niet meer dan *f* 150.— per jaar kan worden betaald.

De Natuurk. Vereeniging, die van het Kon. Instituut van Ingenieurs voor een dergelijke kamer *f* 250.— ontvangt en het licht betaalt, vreest dat genoemd Instituut bezwaar zal maken die som te blijven betalen als de Ned.-Ind. Kunstkring zooveel minder betalen zal. Na eenige voorstellen wordt ten slotte het voorstel van den Heer van Haften aangenomen, om den Kunstkring mede te deelen, dat de K. N. V. bereid is, voor zoover het haar betreft, met een huursom van *f* 200.— genoegen te nemen en dat de Kunstkring zelf het licht zal moeten betalen. In dien zin zal worden geschreven.

Nadat vervolgens de Heer Cool eenige opmerkingen gemaakt heeft over de laatst gehouden lezing van Dr. van Lummel, wat betreft het niet rondzenden van convocatiebiljetten, het niet leiden der vergadering enz., waaromtrent de voorzitter en de waarn. secretaris eenige inlichtingen geven, verzoekt Dr. van Deventer het navolgende in de notulen op te nemen:

Voor eenigen tijd deed spreker volgens Dr. Anema en hemzelven een mededeeling over het bestaan van mengsels van waterstof met koolwaterstoffen, wier samenstelling uit de gewone gegevens van eudiometer proef en densiteit niet konden worden afgeleid. Na de publicatie van dit onderzoek in het chemisch weekblad (1908, pag. 65) wezen de Belgische geleerden de Voldere en de Smet er op (Ibid. pag. 171), dat zij reeds twee jaar vroeger (Revue générale de Chemie pure et appliquée, 1906, pag 395) eene algemeene theorie over de analyse van gasmengsels hadden gegeven, die de door Anema en van Deventer onderzochte gevallen omvat. Wat later bracht de Heer J. P. Wuite (chemisch weekblad 1908, N°. 33) eene beschouwing van hemzelven over *indirecte analyse* in herinnering, welke (eveneens in het chemisch

weekblad verschenen, 1907, pag. 19) nog algemeener is dan die der Belgische heeren en dus ook dan die van ANEMA en VAN DEVENTER.

Terwijl spreker beide reclames volkomen gerechtvaardigd acht en ze gaarne in de notulen en verslagen der K. N. V. vermeld ziet, meent hij evenwel te mogen opmerken, vooreerst: dat het onderzoek van Dr. ANEMA en hemzelven de gevallen behandelt, die voor een gasanalyse wel altijd de belangrijkste zullen zijn, die n.l., waarbij een der bestanddeelen waterstof is; ten tweede, dat hun theorie geen andere dan de meest elementaire algebra gebruikte, terwijl èn de Belgische heeren èn de Heer WUITE voor hun beschouwing determinanten noodig hebben.

Vervolgens laat de voorzitter eenige exemplaren zien van op het topografisch bureau gemaakte drie-kleuren-fotografieën, die door de aanwezigen worden bewonderd.

Alvorens tot de mededeeling van Dr. BRAAK over te gaan, brengt de Heer TJEENK WILLINK nogmaals het door hem en den Heer VAN LUMMEL op de vorige vergadering voorgesteld plan ter sprake omtrent de bijvoeging van een Bijblad aan het tijdschrift. De bedoeling wordt nogmaals toegelicht en kan de opmerking van Dr. VALETON, dat daardoor concurrentie met Teysmannia zou ontstaan, worden weerlegd, omdat dit laatste blad alleen op het gebied der botanie publiceert en het Bijblad alle populair wetenschappelijke mededeelingen en belangrijke referaten zou opnemen. Door enkelen, o.a. het lid COOL, wordt de vrees uitgesproken, dat niet voldoende copie zou toevloeien, terwijl weder anderen, o.a. Kolonel ENTHOVEN en Dr. BRAAK, reeds copie zouden kunnen leveren.

Aangezien de kosten per vel druks voor 500 exemplaren *f* 25.— à *f* 26.— zullen bedragen, wordt besloten met ingang van 1909 een proef te nemen.

De behandeling van de ontwerp-begrooting wordt tot de December-vergadering uitgesteld.

Daarna krijgt Dr. BRAAK het woord voor het volgende:

Digitized by Google

Het helium, dat het eerst op de zon is ontdekt en in kleine hoeveelheden in den dampkring en in het water van vele bronnen voorkomt, kon door Prof. Onnes in grootere hoeveelheden dan tot nog toe het geval was worden verkregen, nadat het Bureau voor Handelsinlichtingen te *Amsterdam* onder directie van zijn broeder O. Kamerlingh Onnes in het monaziet zand de meest geschikte stof voor de bereiding had gevonden. Eerst toen kon een groote stap voorwaarts worden gedaan in de richting van het doel, dat steeds van den beginne af door Prof. Onnes met groote stelselmatigheid is nagestreefd, n.l. het absolute nulpunt. Het bereikte succes is dan ook niet toe te schrijven aan een gelukkig toeval, maar het gevolg van een onvermoeid arbeiden volgens een vast plan met een volharding, die niet verflauwde nòch door tegenspoeden, nòch door het succes van anderen, die op een minder breede basis en daardoor soms sneller werkten.

Wat ons jongeren steeds in hooge mate bewondering afdwong, was de kalme vastberadenheid, waarmee deze wedloop werd gevoerd. Nooit werd tot een volgend stadium overgegaan vóór het vorige volkomen onder de knie was, hetgeen mag blijken uit het feit, dat met het vloeibaar maken van zuurstof en waterstof gepaard ging het scheppen van de gelegenheid tot het doen van metingen bij lage temperaturen tot een nauwkeurigheid, die in geen enkel laboratorium zijn weerga vindt. Het is hieruit begrijpelijk, dat Prof. Dewar met het vloeibaar maken van waterstof Prof. Onnes voorbijstreefde, doch waar voor het volgende stadium de experimenteele moeilijkheden zoo geweldig stegen, moest de overwinning blijven aan dengene, die zich het best had voorbereid. Een ieder, die de voorbereiding voor de proef van 10 Juli had meegemaakt, was dan ook overtuigd, dat het gelukken moest.

Voor het welslagen der proef waren in hoofdzaak twee dingen noodig. 1°. De beschikking over een genoegzame hoeveelheid zeer zuiver helium. 2°. De hulpmiddelen voor het verkrijgen van een temperatuur van ongeveer 4° abs.

Digitized by Google

Het eerste werd verkregen, echter niet dan na veel vruchtelooze inspanning, door het door verhitting van het monazietzand verkregen gas onder toevoeging van zuurstof tot ontploffing te brengen, waardoor de waterstof werd verwijderd en vervolgens door afkoeling in vloeibare lucht en onder druk over kool, die in vloeibare waterstof werd afgekoeld; daarna werd het gas geleid over verhit Cu O en de bovengenoemde bewerkingen herhaald tot geen waterstof meer was aan te toonen. Zoo werden ongeveer 200 L. bereid.

Voor het verkrijgen van voldoend lage temperatuur werd gebruik gemaakt van een regenerator spiraal volgens Hampson. Alvorens deze spiraal te bereiken werd het gas afgekoeld en gedroogd in vloeibare lucht en vervolgens geleid door een tweetal spiralen, waarvan de eene door verdampende waterstof, de andere door het ontspannen helium werd afgekoeld. Daarna werd het door een spiraal gevoerd, geplaatst in vloeibare waterstof, kokend onder verminderden druk, bij een temperatuur van 15° abs., waarna het in den regenerator kwam en ontspannen werd.

De toestel was gebouwd volgens het voorbeeld van den waterstof refrigerator, behoudens kleinere afmetingen.

De ruimte, waarin het helium zich ontspande, werd gevormd door een vacuumglas, dat tegen warmtetoevoer beschut was door een tweede vacuumglas in vloeibare waterstof geplaatst. Hieromheen was een vacuumglas met vloeibare lucht, dat weer in een glas met alcohol zich bevond. Door al deze omhulsels heen bleef het binnenste volkomen helder zichtbaar, dank zij de voorzorgen genomen om inlekken van lucht te voorkomen, waardoor minder vluchtige bestanddeelen zich op de wanden zouden hebben afgezet.

Een denkbeeld van de voorbereidende werkzaamheden krijgt men als men bedenkt, dat tegen den avond van den vorigen dag 75 L. vloeibare lucht waren gemaakt, terwijl in den morgen van den 10den Juli 20 L. vloeibare waterstof werden gecondenseerd. Deze vloeibare gassen werden in groote vacuumbellen bewaard. Het bereiden van genoemde hoeveelheid

Digitized by Google

waterstof op zichzelf is al geen kleinigheid. Hoewel dit na de langdurige ervaring in het natuurkundig laboratorium in den regel nu geen bezwaar meer oplevert, dient niet te worden voorbijgezien, welke inspanning het heeft gekost de waterstofcirculatie onberispelijk te doen loopen. Een beschouwing van het groote aantal hulpapparaten en onderdeelen van den toestel geeft verder een denkbeeld van de experimenteele moeilijkheden, die bij de proef zelve in het spel kwamen.

Van 5.u30 tot 7.u30 duurde de proef, waarbij het helium door een pomp, speciaal voor zuivere gassen ingericht, werd opgepompt tot een druk van 100 atm. en door den expansiekraan naar de pomp terugstroomde.

Te half acht werd de vloeistof opgemerkt, die zich al vroeger had gevormd, maar aan de waarneming was ontsnapt. Reeds van te voren was n.l. de in het vacuumglas geplaatste heliumthermometer zeer constant geworden, hetgeen op de aanwezigheid van vloeistof scheen te wijzen. Deze was echter zeer moeilijk te zien, doordat de vloeistofoppervlakte als een plat vlak scherp tegen den wand stond.

Toen de vloeistof het eerst werd opgemerkt waren ongeveer 60 c.M^3. vloeibaar helium aanwezig. Verlaging van den druk boven het helium tot 1 c.M., waardoor de temperatuur tot 3° abs. daalde, was niet voldoende het helium vast te maken. Het kookpunt ligt bij 4.3°, de kritische temperatuur bij 5°; de kritische druk kan op 2.3 atm. geschat worden.

Bestuursvergadering op Maandag 14 December 1908.

Aanwezig de bestuursleden: Enthoven (President), van Deventer, Grijns, Kamerling, Cool, de Haan, Tjeenk Willink, het gewone lid Braak, benevens de Secretaris van Kuijk.

Digitized by Google

De notulen van de vorige vergadering worden voorgelezen en goedgekeurd.

Bedankt, afgevoerd of vertrokken de leden: VAN ECK, SAUTER, TILLEMA, HORSMAN, LANCEL, KUIPER, HOORENS VAN HEIJNINGEN, WARNECKE, BONNERMAN, TIELENIUS KRUIJTHOFF, TERBURGH, STUURMAN en v. SCHOUWENBURG, alle te *Semarang;* J. TH. ANDRIESSE te *Gombong,* DE VLETTER en KIEWIET DE JONGE te *Weltevreden.*

Aangemeld als lid: Dr. E. RÜDEL te *Sintang* en Dr. K. GORTER te *Buitenzorg.*

Ingekomen is een schrijven van het N. I. Onderwijzersgenootschap met een dankbetuiging voor de uitnoodiging voor de lezing van Dr. VAN LUMMEL op 30 Oct. j.l. benevens een antwoord van den Ned.-Ind. Kunstkring, dat van het voorstel betrekkelijk de verhuur van een lokaal in ons gebouw goede nota is genomen.

Vervolgens is aan de orde de verkiezing van het bestuur over het jaar 1909.

De president, Kol. ENTHOVEN, kan zich wegens aanstaand vertrek naar *Europa* niet meer beschikbaar stellen, bovendien is in de vacature van ondervoorzitter, ontstaan door het vertrek van Dr. VAN BEMMELEN, nog niet voorzien en moet om dezelfde reden nog een redacteur voor het tijdschrift worden gekozen.

De overige bestuursleden worden bij acclamatie herkozen.

Bij de stemming behalen voor president:

Dr. DE HAAN 6 st., Dr. TJEENK WILLINK 1 st., v. EEK 1 st. voor vice-president:

Dr. GRIJNS 6 st., Dr. TJEENK WILLINK 2 st.
voor redacteur van het tijdschrift:

Dr. VAN LUMMEL 3 st., Dr. TJEENK WILLINK 2 st., Dr. BRAAK 3 st.

Nadat Dr. DE HAAN op de onregelmatigheid wijst, dat Dr. BRAAK niet kan gekozen worden, aangezien hij nog geen bestuurslid is, wordt deze bij acclamatie daartoe benoemd

Digitized by Google

en behaalt bij de herstemming 6 st., zoodat voor 1909 het bestuur als volgt is samengesteld:

Voorzitter:	Dr. DE HAAN.
Ondervoorzitter:	Dr. GRIJNS.
Secretaris:	J. G. VAN KUIJK.
Penningmeester:	J. W. VAN EEK.
Directeur der Gebouwen:	CH. MEIJLL.
Redacteur v/h Tijdschrift:	Dr. BRAAK.

Vervolgens wordt de ontwerp-begrooting behandeld, toegelicht en goedgekeurd.

Als lid van de financieele commissie wordt aangewezen de Heer H. COOL.

Vervolgens wordt door den secretaris de opmerking gemaakt, dat van het geld door de vereeniging naar *Europa* gezonden voor de bestrijding der uitgaven voor het werk „de Fauna van Nederl.-Indië" geen afrekening is ontvangen en ook niet bekend is, waar en hoe dat geld is belegd. Aan Prof. SLUITER zal een informatie-schrijven worden gezonden.

Thans brengt de Heer TJEENK WILLINK het plan van het tot stand brengen van een centrale Slipcatalogus ter sprake en deelt mede, dat hij bij voorloopige informatie bij invloedrijke personen steun voor zijn plan mocht ondervinden.

De bedoeling is in dien centralen catalogus alle geordende bibliotheken op te nemen en dan op de plaatsen, die daarvoor in aanmerking komen, als *Weltevreden*, *Semarang*, *Soerabaia*, *Buitenzorg*, wellicht *Bandoeng*, *Salatiga* en andere een exemplaar van dien Slipcatalogus te deponeeren.

De Heer TJEENK WILLINK heeft zich de moeite getroost eene oppervlakkige kostenberekening te maken, zoowel wat betreft de eerste kosten van tot stand brenging als die van onderhoud. Hij licht toe, dat de kosten van tot stand brenging

Digitized by Google

zouden moeten worden bestreden uit eene Regeeringssubsidie, aangezien toch de Regeering nu reeds pogingen doet om door de uitgifte van aparte catalogi in het gebrek aan een centralen catalogus te voorzien en daaruit dus blijkt, dat de Regeering plannen heeft om in die richting iets tot stand te brengen. Bovendien zou een dergelijk werk niet door een bepaald persoon of eene bepaalde vereeniging kunnen worden uitgevoerd, daar het een kwestie van *algemeen* belang is. Hij becijfert, dat de kosten van eerste inrichting *f* 9000.— zouden bedragen, doch geeft direct toe, dat dit bedrag slechts oppervlakkig is bepaald. De voorzitter en Dr. DE HAAN geven als hun meening te kennen, dat de begrooting erg rooskleurig is te noemen, omdat o.a. eenige groote bibliotheken als die van het Departement van Oorlog, het Mijnwezen enz. niet in het plan zijn opgenomen.

Na eenige bespreking omtrent de vraag of het te verwachten nut evenredig kan gesteld worden met de groote uitgaven en op welke wijze de zaak zou moeten worden aangepakt wordt besloten, dat voorloopige besprekingen zullen worden gehouden tusschen de Heeren Dr. TJEENK WILLINK en Dr. VAN RONKEL van het Bataviaasch Genootschap, die daartoe door de K. N. V. zou worden uitgenoodigd. Deze heeren zouden dan eene memorie opstellen, die door de K. N. V. aan de Regeering zal worden aangeboden, zoodat het werk onder de auspiciën van onze vereeniging zal worden tot stand gebracht.

Alvorens de vergadering te sluiten richt de nieuw gekozen voorzitter eenige woorden ten afscheid en van hartelijke waardeering tot den aftredenden voorzitter Kol. ENTHOVEN, die voor die woorden dank zegt.

Digitized by Google

BEGROOTING VOOR 1909.

ONTVANGSTEN.

1.	140 leden	f 1680.—
2.	60 afd. leden	„ 360.—
3.	Gouv. subsidie	„ 2000.—
4.	Huur paviljoens en lokaal .	„ 2000.—
5.	Rente van belegde gelden .	„ 200.—
		f 6240.—

UITGAVEN.

I. *Bibliotheek.*

1.	Aankoop boeken en tijdschriften	f 900.—
2.	Bindwerk	„ 250.—
3.	Brandassurantie	„ 75.—
4.	Versch. uitgaven	„ 150.—
5.	Aankoop kasten	„ 100.—
		f 1475.—

II. *Tijdschrift.*

6.	Toelage redacteur	f —
7.	Wetensch. Centraalbureau .	„ 100.—
8.	Drukloon	„ 900.—
9.	Verzendingskosten	„ 60.—
10.	Kl. uitgaven	„ 10.—
		f 1070.—

Toelichting.

Ontvangsten:

4. Verhoogd, tengevolge van hoogere huur v/h oost-paviljoen en vermeerderd gebruik door derden v/d zalen.

Uitgaven:

1. Deze post moest blijkens de uitgaven voor 1908, noodzakelijk worden verhoogd.
2. Daar gedurende 1908 zeer veel is ingebonden, kon deze post thans wat lager worden geraamd.
6. Als in 1908.
8. Uit de uitgaven over 1908 is gebleken, dat deze post met f 200.— moest worden verhoogd.

Digitized by Google

	III. *Vergaderingen.*		
11.	Best. en alg. vergaderingen.	f	30.—
12.	Populaire voordrachten . .	„	100.—
		f	130.—
	IV. *Gebouwen.*		
13.	Onderhoud en herstellingen.	f	300.—
14.	Meubilair onderhoud . . .	„	10.—
15.	Brandassurantie	„	41.25
16.	Verponding	„	95.—
17.	Verlichting	„	100.—
18.	Afschrijving gebouwen . .	„	400.—
		f	946.25
	V. *Secretariaat.*		
19.	Toelage secretaris	f	1080.—
20.	Kl. uitgaven	„	150.—
		f	1230.—
	VI. *Bediendenloon.*		
21.	Bediendenloon	f	168.—
	VII. *Wetensch. doeleinden.*		
22.	—	„	1025.—
	VIII.		
23.	Inningskosten.	„	175.—
	IX.		
24.	Onv. uitgaven		pro memorie.
	Totaal. .	f	6219.25

19. Hierin is gerekend *f* 40.— p.m. toegekend a/d secr. als huishuurtoelage, aangezien de huur van het paviljoen à *f* 150.— totaal is opgebracht (d.w.z. *f* 75.— als aandeel aan de K. N. V.) en de secretaris *f* 110.— huur betaalt.

Digitized by Google

LIJST VAN GEDURENDE HET JAAR 1908 ONTVANGEN BOEKWERKEN.

Aa. 201. Erik Fagerholm. Ueber den Sternhaufen Messier 67. (Dissertatie).

Aa. 202. Astronomical papers, prepared for the use of the American Ephemeresis and nautical Almanac.

Aa. 203. Gnomonique graphique.

Ab. 118. G. V. Beek. Over monoïden. (Dissertatie).

Ab. 119. Z. J. de Langen. Kinetische afleiding van thermodynamische evenwichtsvoorwaarden. (Dissertatie).

Ab. 120. M. J. de Boer. De rationale krommen van den vijfden graad in R. 5 en R. 4. (Dissertatie).

Ab. 121. Carlbaum Ture. Contributions à la théorie des mouvements infiniment petits d'un gaz hétérogène. (Dissertatie).

B. 212. Dr. W. van Bemmelen. Over den regenval op Java.

B. 213. M. F. Courty. Observations pluviométriques et thermométriques faites dans le Département de la Gironde de Juin 1906 à Mai 1907.

C. 160. W. J. H. Moll. Onderzoek van ultra roode spectra. (Dissertatie).

C. 161. Dr. W. H. Julius. Energie vervoer in de electronenwereld. (Rede).

Digitized by Google

C. 162. Harold Mohlin. Undersökningar öfver den Guselektriska Strömmen. (Dissertatie).

C. 163. Dr. E. Cohen. Onderzoekingen over den binnenweerstand van normaalelementen.

C. 164. Dr. E. Cohen. On the velocity of electrical reaction.

C. 165. Dr. E. Cohen. Het bepalen van overgangspunten langs electrischen weg en de electromotorische kracht bij scheikundige omzetting. (Hollandsche en Duitsche uitgave).

Da. 278. W. H. Idzerda. De fotografie in dienst der wetenschap en hare beteekenis als kunst. (Rede 1908).

Da. 279. N. H. Cohen. Over lupeol, eene bijdrage tot de kennis der cholesterineachtige lichamen. Proefschrift 1906.

Da. 280. A. J. Ultee. Bijdrage tot de kennis der cyaanhydrinen. Proefschrift 1906.

Da. 281. Th. Strengers. De explosieve platina metalen. Proefschrift 1907.

Da. 282. H. J. Slijper. Kristallographisch onderzoek der isomere aceet en benztoluieden. Proefschrift 1906.

Da. 283. Dr. A. Smits. De chemie in hare oude en nieuwe banen. Rede 1907.

Da. 284. H. C. Schamhardt. Isothermen van mengsels van benzol en aether (v. d. Waalsfonds).

Da. 285. M. Bertrams. La réaction de Friedel-Crafts sur quelques éthers éthyliques chez acides chloroacétiques. (1906).

Da. 286. H. P. Barendrecht. De dimorphie van het ijs en de alcoholhydraat-kwestie.

Digitized by Google

Da. 287. E. Cohen en G. Bredig. Het overgangselement en eene nieuwe wijze van zijne toepassing. Overdruk 1894.

Da. 288. E. Cohen. Über die Inversionsgeschwindigkeit in Alcohol-Wassergemischen. Overdruk 1899.

Da. 289. Ch. M. v. Deventer en E. Cohen. Über Salzbildung in alcoholischen Lösung. (Overdruk).

Da. 290*a*. E. Cohen. Über eine neue (vierte) Art Umwandlungselemente.
b. Experimentaluntersuchung über die Dissociationgelöster Körper in Alcohol-Wassergemischen.
c. Über den Verlauf chemischer Reaktionen bei Gasen.

Da. 291. E. Cohen. Die Löslichkeit der Silberhalogensalze in verschiedenen Lösungsmitteln und ein dabei auftretendes Gleichgewicht. 1895 I.

Da. 292. J. H. van 't Hoff, E. Cohen und G. Bredig. Zur Theorie des Umwandlungselements ohne metalstabile. Phase 1895.

E. 457. Comte de Montessus de Ballore. La science seismologique. 1907.

E. 458. J. W. W. Spencer. The Falls of Niagara (Geological Survey of Canada).

E. 459. W. H. Collins. Report on a portion of Northwestern Ontario traversed by the national transcontinental Railway between Nipigon and Sturgeonlake. (Geological Survey of Canada No. 992).

E. 460. W. W. Leach. The Telkwa river and vicinity B. C. (Geological Survey of Canada No. 988).

Digitized by Google

E. 461. R. G. Mc. Connell. Report on Gold Values in the Klondike High level gravels. (Geological Survey of Canada No. 979).

E. 462. Hugo Cool m. i. Het zwavelvoorkomen op Sicilië. (Overdruk).

E. 463. Hugo Cool m. i. Eenige mededeelingen en beschouwingen naar aanleiding van een onderzoek aan den kraterwand van den Kloet in Mei 1907. (Overdruk).

E. 464. O. Hauser. Fouilles scientifiques dans la vallée de la Vézère. 1908.

F. 575. Uppsala Universitets Årsskrift. 1907.
Linné festskrifter.
1. M. B. Swederus. Linnés Vorlesungen über die Cultur der Pflanzen.

F. 576. *2.* S. J. Enander. Studier Öfver Salices i Linnés Herbarium.

F. 577. *3.* Carl Benedichs. Linnés pluto svecicus och Beskrifning öfwer Stenriket.

F. 578. *4.* A. O. Lindfors. Linnés Dietetik.

F. 579. *5.* Einar Lönnberg. Caroli Linnaei Methodus Avium Sveticarum.

F. 580. *6.* M. B. Swederus. Linné ach Växodlingen.

F. 581. Harald Kylin. Studien über die Algenflora der Schwedischen Westküste. Dissertatie 1907.

F. 582. Ch. Bernard. Protococcacées et Desmidicées d'eau douce récoltées à Java. 1908.

Digitized by Google

Ga. 60. Jacques Loeb. Untersuchungen über künstliche Parthénogenese. 1906.

Gf. 73. C. Bakker. Kippeneiwit bij konijnen. Proefschrift 1907.

Gh. 55. Dr. P. N. van Kampen. Amphibien des Indischen Archipels. Overdruk 1907.

Gi. 178. Mededeelingen van het visscherijstation te Batavia. Nos. 1—2.

Gi. 179. Dr. P. N. van Kampen. Kurze Notizen über Fische des Java Meeres. (Overdruk).

Gm. III 26. Ch. Janet. Remplacement des Muscles vibrateurs du vol par des colonnes d'Adipocytes chez les fourmis après le vol vuptiol en 3 andere overdrukken.

Gm. VI 33. S. E. Weber. Mutation in Mosquitoes discussion and communications. 1907.

Gm. VII 12. Ant. Berlese. Nuovi Acerentomidi. 1908.

Gn. 27. Ant. Berlese. Elenco di generi e specie nuove di Acari 1908.

Go. 86. Dr. J. G. de Man. Description of a species of palaemon form near Sydney, probably either a new species or the adult form of Palaemon (Eupalaemon) Danae Heller. Overdruk 1908.

Go. 87. Dr. J. G. de Man. Description of a new species of the genus Sesarma from the Andaman Islands. (Overdruk).

Gp. 56. Ivar Arwidsson. Studien über die Skandinavischen und Arktischen Maldaniden nebst Zusammenstellung der übrigen bisher bekannten Arten dieser Familie.

Digitized by Google

Gt. 91. Ph. van Harreveld. Die Unzulänglichkeit der heutigen Klinostaten für reizphysiologische Untersuchungen. Proefschrift 1907.

Gt. 92. T. Tullberg. Zoologiska studier. 1907.

H. 458. Dr. F. J. Soesman. Hygiène van den geest; tucht als middel tegen zenuwzwakte. Rede 1908 (2e druk).

H. 459. A. H. van den Berg. Over den invloed van het wielrijden op de werking van het hart. Proefschrift 1906.

H. 460. V. E. Nierstrasz. Rauwolfine als hartgif. Proefschrift 1907.

H. 461. A. van Rossum. Gewaarwordingen en reflexen, opgewekt van uit de halfcirkelvormige kanalen. Proefschrift 1907.

H. 462. Paulus Wolterson. Quantitatieve betrekking tusschen vagus prikkeling en hartswerking. Proefschrift 1907.

H 463. J. J. R. Moquette. Onderzoekingen over volksvoeding in de gemeente Utrecht. Proefschrift 1907.

H. 464. Dr. F. Basenau. Kindersterfte, alcoholismus en Tuberculose. Openbare les 1908.

H. 465. J. P. ter Maaten. De kindergewrichten in de Universiteits Vrouwenkliniek te Amsterdam. Proefschrift 1904.

H. 466. J. W. Beckman. De invloed van de schors der voorhoofdshersenen op de ademhaling. Proefschrift 1899.

L. 90. Uppsala Universitet. Brief och skrifvelser af och tell Carl von Linné. Deel I.

Digitized by Google

L. 91. J. M. Hulth. Bibliographia Linnaeana.

L. 92. Tycho Tullberg. Linné porträt.

M. 79. Arthur Wichmann. Joris van Spilbergen. 1568—1620. (Overdruk).

M. 80. Arthur Wichmann. De moordenaarsrivier en de doodslagersrivier op Nieuw-Guinea. (Overdruk).

M. 81. Mittheilungen der Turkestanischen Abtheilung der Kaiserlichen Russischen Geographischen Gesellschaft. Aralsee Expedition.

M. 82. E. J. Chambers. Canada's fertile Northland, met atlas. 1907.

N. 293. R. F. Scott. The voyage of the Discovery. 2 dln. 1905.

N. 294. H. B. Guppy. Observations of a naturalist in the pacific. 2 dln. 1903.

N. 295. Deutsche Südpolar Expedition. 1901—1903.

N. 296. Zuid West Nieuw-Guinea expeditie. 1904—1905.

O. 108. N. Koomans w. i. Over den invloed der zelfinductie in telefoongeleidingen. Dissertatie 1908.

O. 109. J. K. van Gelder m. i. Over de toepassing van de centrifugaalkracht voor de scheiding en zuivering van ertsen en kolen. Dissertatie 1908.

P. 372. Jahresberichte der königlichen Bibliothek zu Berlin.

Digitized by Google

P. 373. M. Joustra. Litteratuur overzicht der Batak-landen. 1907.

P. 374. Verslag van de Kamer van Koophandel en Nijverheid te Soerabaia. 1908.

P. 375. Rapport omtrent den waarnemingsdienst der vaarwaters naar Soerabaia.

P. 376. Jaarboek der Rijksuniversiteit te Utrecht. 1906—1907.

Digitized by Google

Digitized by Google

BERICHTEN.

Aan hen, die daarin ter completeering belangstellen kan het volgende worden medegedeeld:

van Deel I van het *Natuurkundig Tijdschrift* is *niets* meer voorhanden.
„ „ II afl. 1, 2, 5 en 6.
„ „ III—XV zijn eenige complete Deelen aanwezig.
„ „ XVI afl. 1, 2, 3, 5 en 6.
„ „ XVII—XXII zijn eenige complete Deelen aanwezig.
„ „ XXIII afl. 1, 2 en 3.
„ „ XXIV afl. 2, 5 en 6.
„ „ XXV—XXXIII zijn eenige complete Deelen aanwezig.
„ „ XXXIV afl. 2, 3 en 4.
„ „ XXXV—LXVII zijn eenige complete Deelen aanwezig.

Van alle complete Deelen zijn bovendien nog afzonderlijke afleveringen aanwezig. Voor verdere inlichtingen wende men zich tot

den Secretaris,
J. G. van Kuyk.

Weltevreden, Januari 1909.

Dr. O. E. Imhof *(Windisch, Aargau, Schweiz)* verzoekt om toezending van vertegenwoordigers van de volgende diergroepen: *Pseudoscorpionidea, Collembolae, Poduridae* en *Lepismidae.* Het toegezondene wordt gepræpareerd teruggezonden en doubletten desgewenscht ingeruild voor vertegenwoordigers van de Zwitsersche fauna.

Verzamelaars van Mollusceu en Schelpen kunnen zich voor ruiling van exemplaren wenden tot de Heeren Henry Suter te *Christchurch, Nieuw-Zeeland* en E. Durand te *Parijs*. (Zie blz. 479 van Deel LV).

E. Brunetti (352 Strand, *Londen*) wenscht *Diptera* van *Java* te ruilen tegen *Diptera, Coleoptera* en *Lepidoptera* van *Engeland*.

Josef Graf Seilern te *Kremsies (Moravië, Oostenrijk) Graben №. 18* wenscht vogeleieren te koopen of te ruilen.

De Heer M. H. Damme te *Batavia* is eventueel genegen tusschenkomst te verleenen.

De Heer Hans Matuschka *(Weenen, Informations-Bureau, Feinfaltstrasse №. 4)* biedt aan kevers van de genera: *Claviger, Pselaphus Paussus* en *Scydmaenus*, in ruil voor exotische exemplaren dier genera.

Van het aantal der hem ter determinatie en prepareering toegezonden kevers wil hij een derde behouden.

Digitized by Google

Digitized by Google

L Soc 2641.10

NATUURKUNDIG TIJDSCHRIFT

VOOR

NEDERLANDSCH-INDIË

UITGEGEVEN DOOR DE

KONINKLIJKE NATUURKUNDIGE VEREENIGING IN NEDERL.-INDIË

ONDER REDACTIE VAN

Dr. C. BRAAK.

DEEL LXIX.

WELTEVREDEN
BOEKHANDEL VISSER & Co.
1 9 1 0.

Digitized by Google

Digitized by Google

L Soc 2641.10

NATUURKUNDIG TIJDSCHRIFT

VOOR

NEDERLANDSCH-INDIË

UITGEGEVEN DOOR DE

KONINKLIJKE NATUURKUNDIGE VEREENIGING IN NEDERL.-INDIË

ONDER REDACTIE VAN

Dr. C. BRAAK.

DEEL LXIX.

WELTEVREDEN
BOEKHANDEL VISSER & Co.
1 9 1 0.

Digitized by Google

Digitized by Google

NATUURKUNDIG TIJDSCHRIFT

VOOR

NEDERLANDSCH-INDIË.

Digitized by Google

Digitized by Google

NATUURKUNDIG TIJDSCHRIFT

VOOR

NEDERLANDSCH-INDIË

UITGEGEVEN DOOR DE

KONINKLIJKE NATUURKUNDIGE VEREENIGING IN NEDERL.-INDIË

ONDER REDACTIE VAN

Dr. C. BRAAK.

DEEL LXIX.

WELTEVREDEN
BOEKHANDEL VISSER & Co.
1 9 1 0.

Digitized by Google

HARVARD COLLEGE LIBRARY
OCT 25 1910
CAMBRIDGE, MASS.

The Society

Digitized by Google

INHOUD VAN DEEL LXIX.

BLADZ.

Naamlijst der Leden van de Kon. Nat. Vereeniging in *Nederl.-Indië* op 1 Mei 1909 . . . . 1.

Verslag omtrent den toestand en de werkzaamheden der Kon. Nat. Vereeniging in *Nederl.-Indië* over het jaar 1908 . . . . 13.

Eine neue Nectophryne-Art und andere Amphibien von Deli (Sumatra), von Dr. P. N. van Kampen. . . . 18.

Beitrag zur Kenntnis der Amphibienlarven des Indischen Archipels, von Dr. P. N. van Kampen . . . . . . 25.

Uitkomsten van meteorologische waarnemingen verricht aan het Proefstation Oost-Java te *Pasoeroean* gedurende het jaar 1908 . . . . 49.

Uitkomsten der Aardmagnetische waarnemingen te *Batavia* en *Buitenzorg* verricht gedurende het jaar 1907 . . . . 55.

Het gebruik van rekenmachines ten behoeve van plaatsbepalingen, door S. Blok. . . . . 56.

Vulkanische verschijnselen en aardbevingen in den Oost-Indischen Archipel waargenomen gedurende het jaar 1908 . . . . 107.

Over de Grondslagen eener Weervoorspelling voor Indië door Dr. C. Braak . . . . 154.

Jaarverslag der Afdeeling *Soerabaia* van de Koninklijke Natuurkundige Vereeniging over het jaar 1908. . . 166.

Jaarverslag der Afdeeling *Semarang* van de Koninklijke Natuurkundige Vereeniging over het jaar 1908. . . 168.

Notulen der vergaderingen van de Koninklijke Natuurkundige Vereeniging in *Ned.-Indië* gedurende 1909. 170.

Request aan Zijne Excellentie den Gouverneur-Generaal van *Nederl.-Indië* . . . . 196.

Begrooting voor 1910. . . . . 204.

Lijst van gedurende het jaar 1909 ontvangen boekwerken. 206.

Digitized by Google

Digitized by Google

NAAMLIJST DER LEDEN

VAN DE

KONINKLIJKE NATUURKUNDIGE VEREENIGING

IN

NEDERLANDSCH-INDIË

op 1 Mei 1909.

Dagteekening van oprichting: 19 Juli 1850.

Beschermvrouw
HARE MAJESTEIT DE KONINGIN DER NEDERLANDEN.

OPRICHTERS:

Dr. P. Bleeker, † 1878; Dr. J. H. Croockewit Hz., † 1880; Corn[s]. de Groot, † 1896; P. J. Maier, † 1878; P. Baron Melvill van Carnbée, † 1856; Dr. C. L. A. Schwaner, † 1851; H. D. A. Smits, † 1853; Dr. C. Swaving, † 1881.

HONORAIRE LEDEN:

		Datum van benoeming.		
1	W. F. Versteeg, Amsterdam,	18	Mei	1866.
2	H. L. Janssen van Raay, Haarlem,	20	April	1882.
3	I. van Dijk, 's-Gravenhage,	16	„	1885.
4	Dr. A. W. Nieuwenhuis, Leiden,	2	September	1897.

Digitized by Google

Besturende leden.

		Datum van benoeming.		
1	Dr. J. de Haan, *voorzitter,*	14	December	1908.
2	Dr. G. Grijns, *ondervoorzitter,*	14	„	1908.
3	J. G. van Kuyk, *secretaris,*	1	Mei	1907.
4	J. W. van Eek, *penningmeester,*	13	Augustus	1896.
5	W. Elenbaas, *directeur der gebouwen,*	5	April	1909.
6	Dr. C. Braak, *redacteur v/h tijdschrift,*	14	December	1908.
7	Prof. Dr. M. Treub,	18	„	1884.
8	M. G. Hoekstra,	7	Juli	1896.
9	Dr. J. C. Koningsberger,	9	Augustus	1900.
10	Dr. H. D. Tjeenk Willink,	13	September	1900.
11	S. R. J. Onnen,	11	December	1902.
12	Dr. P. Anema,	8	Januari	1903.
13	Dr. Th. Valeton,	12	Februari	1903.
14	Dr. H. J. van Lummel,	8	October	1903.
15	C. W. Weijs,	9	Maart	1905.
16	F. van der Goot,	9	Augustus	1906.
17	H. M. van Haften,	10	October	1906.
18	Dr. Z. Kamerling,	14	Februari	1907.
19	M. H. Damme,	14	„	1907.
20	Dr. P. N. van Kampen,	13	Juni	1907.
21	H. Cool,	9	April	1908.
22	H. J. E. Wenckebach,	9	Juli	1908.

Afdeelingsbesturen.

Semarang.

1 Th. Steinmetz *voorzitter.*
2 G. E. Hoeffelman, *secretaris-penningmeester.*

Digitized by Google

Soerabaia.

1 Dr. A. J. Prange, *voorzitter.*
2 Dr. A. H. J. Belzer, *secretaris.*
3 J. C. Ribbers, *penningmeester.*
4 M. F. Onnen.

Correspondeerende leden in Nederland.

Maximum aantal 30.

		Datum van benoeming.		
1	Dr. J. Bosscha, Haarlem,	21	December	1872.
2	Dr. N. W. P. Rauwenhoff,	21	„	1872.
3	Dr. H. G. van de Sande Bakhuyzen, Leiden,	21	„	1872.
4	Dr. C. Ritsema, Leiden,	17	September	1875.
5	Dr. Th. H. Mac Gillavry, 's-Gravenhage,	20	Mei	1880.
6	Dr. Th. Place, Amsterdam,	20	„	1880.
7	Dr. E. van Rijckevorsel, Rotterdam,	20	„	1880.
8	C. F. Snellen, Rotterdam,	17	„	1887.
9	Dr. A. A. W. Hubrecht, Utrecht,	20	November	1884.
10	Dr. H. Wefers Bettink, Utrecht,	9	September	1886.
11	Dr. P. P. C. Hoek, Haarlem,	9	„	1886.
12	Dr. C. A. Pekelharing, Utrecht,	11	Augustus	1887.
13	Dr. Max Weber, Eerbeek,	23	Mei	1889.
14	Dr. A. Wichmann, Utrecht,	23	„	1889.
15	Dr. K. Martin, Leiden,	9	Februari	1893.
16	Dr. C. Th. Sluiter, Amsterdam,	12	April	1894.
17	Mr. M. C. Piepers, 's-Gravenhage,	13	Juni	1895.
18	Dr. J. F. van Bemmelen, Groningen,	12	Maart	1896.
19	Dr. G. A. F. Molengraaff, Delft,	12	„	1896.
20	Dr. M. E. T. J. Dubois, Amsterdam,	12	„	1896.
21	Dr. F. A. F. C. Went, Utrecht,	20	Mei	1897.
22	Dr. J. D. van der Waals, Amsterdam,	8	September	1898.
23	Dr. M. Greshoff, Haarlem,	13	October	1898.
24	Dr. J. P. van der Stok, Utrecht,	9	Januari	1902.
25	Dr. R. D. M. Verbeek, 's-Gravenhage,	9	„	1902.

Digitized by Google

		Datum van benoeming.		
26	Dr. J. G. de Man, Ierseke,	9	Januari	1902.
27	Dr. W. Burck, Leiden,	10	December	1903.
28	Dr. J. J. A. Muller, Zeist,	10	„	1903.
29	Dr. P. van Romburgh, Utrecht,	10	„	1903.
30	Dr. H. Onnen Sr., 's-Gravenhage,	11	Januari	1906.
31	J. J. K. Enthoven.	8	Februari	1909.

Correspondeerende leden in het Buitenland.

Maximum aantal 30.

		Datum van benoeming.		
1	O. von Struve, Karlsruhe,	28	Januari	1865.
2	O. Beccari, Florence,	15	Juni	1872.
3	A. Russell Wallace, Londen,	20	December	1873.
4	A. B. Meijer, Berlin, Hohenzollernstrasse 17,	18	Mei	1878.
5	Tommaso Salvadori, Turijn,	28	„	1880.
6	John Milne, Shide, Isle of Wight,	20	November	1884.
7	Wilhelm Blasius, Brunswijk,	9	September	1886.
8	Alexander Woeikoff, St. Petersburg,	11	Augustus	1887.
9	Hermann Graf zu Solms Laubach, Straatsburg,	12	Juli	1888.
10	Julius Hahn, Weenen,	11	October	1888.
11	K. F. Goebel, München,	23	Mei	1889.
12	E. Haeckel, Jena,	11	Januari	1894.
13	F. Montessus de Ballore, Santiago (Chili).	20	Mei	1897.
14	G. Haberlandt, Graz,	20	„	1897.
15	J. Wiesner, Weenen,	20	„	1897.
16	W. Kükenthal, Breslau,	20	„	1897.
17	R. Semon, Jena,	20	„	1897.
18	Anthonio Berlese, Portici,	10	Augustus	1899.
19	J. H. van 't Hoff, Berlin W. 15, Bitzenburgerstrasse 41,	14	December	1899.
20	E. Stahl, Jena,	9	Januari	1902.

Digitized by Google

		Datum van benoeming.	
21	H. Molisch, Praag,	9 Januari	1902.
22	M. Schlagdenhauffen, Nancy,	8 „	1903.
23	Dr. A. Zimmermann, Amani (O. Afrika),	8 „	1904.

Gewone Leden.

A.

1 Alphen de Veer, M. J. van, Weltevreden. 1905.
2 Andrée Wiltens, Mr. A. J., Weltevreden. 1903.
3 Anema, Dr. P., Weltevreden. 1903.
4 Arnold, Semarang. 1908.

B.

5 Balen, J. C. F. van, Weltevreden. 1909.
6 Bart, Dr. J. W. van (Europa). 1904.
7 Bartels, M. E. G., Pasir Datar, Halte Tjisaät. 1899.
8 Beekman, A. L. C., Weltevreden. 1903.
9 Belzer, Dr. A. H. J., Soerabaia. 1905.
10 Bemmel, J. C. J. van, Weltevreden. 1906.
11 Bemmelen, Dr. W. van (verlof). 1898.
12 Bervoets, M. E., Klatten. 1904.
13 Birckenhauer, R., Semarang. 1908.
14 Bley, J., Kendal. 1892.
15 Bloemendal, R. H., Weltevreden. 1906.
16 Blok Wybrandi, Soerabaia. 1904.
17 Blijdenstein, B. M., Weltevreden. 1908.
18 Bode, F. J., Soerabaia. 1908.
19 Boerma, H. U. S. (verlof). 1902.
20 Boers, R. J., Soengeiliat. 1903.
21 Boetzelaer van Dubbeldam, Dr. C. W. Th. van, Weltevreden. 1909.
22 Boorsma, Dr. S., Soerabaia. 1903.
23 Boorsma, Dr. W. G. (verlof). 1892.
24 Bouman, A. F., Amboina. 1890.
25 Braak, Dr. C., Weltevreden. 1908.

Digitized by Google

26	Breda de Haan, Dr. J. van, Buitenzorg.	1892.
27	Buddingh, C., Weltevreden.	1902.
28	Bussy, Dr. L. P. le Cosquino de, Medan.	1906.
29	Broekman, E. W., Soerabaia.	1908.
	C.	
30	Campbell, J. R., Soerabaia.	1905.
31	Chambry, J. K. J., Weltevreden (verlof).	1900.
32	Chapelle, H. M. la, Weltevreden.	1898.
33	Collard, F. E. (verlof).	1904.
34	Concordia, Societeit, Weltevreden.	1898.
35	Cool, H., Weltevreden.	1907.
36	Cramer, Ch. G., Bondowoso.	1903.
37	Cramer, Ch. G., Sidoardjo.	1887.
38	Cramer, Dr. P. J. S., Buitenzorg.	1907.
39	Cultuur Maatschappij der Vorstenlanden, Semarang.	1909.
	D.	
40	Damme, M. H., Weltevreden.	1900.
41	Deventer, Dr. Ch. M. (verlof).	1905.
42	Diggelen, C. H. P. van, Bondowoso.	1902.
43	Dinger, J., Weltevreden.	1880.
44	Does, J. K. F. de (verlof).	1901.
45	Does de Bije, Jhr. A. H. E. van der (verlof).	1904.
46	Dominicus, Dr. W., Tangerang.	1880.
47	Doppenberg, M. J. (verlof)	1898.
48	Driessen, Dr. D. P. F., Nijmegen.	1887.
49	Dijck, J. Z. van, Semarang.	1904.
	E.	
50	Eck, J. W. van, Weltevreden.	1895.
51	Elenbaas, W., Weltevreden.	1903.
52	Eijken, Dr. P. A. A. F., Weltevreden.	1906.
	F.	
53	Felix, Dr. C. H., Weltevreden.	1906.
54	Figee, Dr. S., Hilversum.	1884.
55	Fidelday, B. J.. Soerabaia.	1909.
56	Fournier, C. A. W., Soerabaia.	1909.

Digitized by Google

G.

57	Gaster, J., Soerabaia.	1909.
58	Geesink, P. J. J. A. (verlof).	1904.
59	Gentis, F. J., Soerabaia.	1909.
60	Gelder, Dr. J. K. van, Weltevreden.	1908.
61	Gieben, H. B. C., Weltevreden.	1908.
62	Gobée, E. A. A., Semarang.	1903.
63	Gogh, F. A. A., Soerabaia.	1909.
64	Gorter, Dr. K., Buitenzorg.	1908.
65	Groen, K. E. C., Weltevreden.	1889.
66	Grijns, Dr. G., Weltevreden.	1896.
67	Goot, F. van der, Weltevreden.	1906.

H.

68	Haan, Dr. J. de, Weltevreden.	1900.
69	Haften, H. M. van, Weltevreden.	1902.
70	Ham, S. P., Buitenzorg.	1887.
71	Ham, J. G. van, Semarang.	1908.
72	Hamaker, C. M., Tjiandjoer.	1908.
73	Heeckeren, Mr. C. W. Baron van, Semarang.	1887.
74	Heinzelmann, N., Weltevreden.	1907.
75	Heutsz, Z. Exc. J. B. van, Buitenzorg.	1900.
76	Heuvelink, C. O., Weltevreden.	1899.
77	Hoeffelman, G. E., Semarang.	1908.
78	Hoekstra, M. G., Weltevreden.	1892.
79	Holtappel, H. W., Weltevreden.	1907.
80	Hoofdadministrateur Billiton-Mij., Tandj. Pandan.	1901.
81	Hoogere Burgerschool (Bibl.), Soerabaia.	1885.
82	Hunger, Dr. F. W. T., Salatiga.	1901.
83	Hupkes, G. J., Soerabaia.	1908.
84	Hymans v. Anrooy, Dr. P., Soerakarta.	1888.

J.

85	's Jacob, Mr. H., Weltevreden.	1903.
86	Jacobs, Mej. Charlotte, Weltevreden.	1886.
87	Jacobson, Edward, Semarang.	1903.

Digitized by Google

88 Jager, J. M. de, Soerabaia. 1905.
89 Jagt, H. A. C. van der, Soerabaia. 1904.
90 Johan, W. H. L., Weltevreden. 1908.
91 Jansen, W. P. S., Weltevreden. 1887.
92 Jannette Walen, J. P., Weltevreden. 1890.
93 Jong, Dr. A. W. K., Buitenzorg. 1903.
94 Junius, Jan H., Soerabaia. 1908.

K.

95 Kal, E. M., Weltevreden. 1893.
96 Kamerling, Dr. Z., Weltevreden. 1900.
97 Kampen, Dr. P. N. van, Weltevreden. 1906.
98 Käyser, J. D. Weltevreden. 1905.
99 Kerkhoven, A. E. (verlof). 1889.
100 Ketjen, W. J., Weltevreden. 1908.
101 Knaud, J. L. M., Soerabaia. 1904.
102 Kobus, J. D., Pasoeroean. 1895.
103 Koch, Dr. A. C. de, Semarang. 1905.
104 Koefoed, P., Soerabaia. 1888.
105 Koning, D. A. P., Soerabaia. 1903.
106 Koning, M. C. (verlof). 1908.
107 Koningsberger, Dr. J. C., Buitenzorg. 1894.
108 Koorders, Dr. S. H. (verlof). 1885.
109 Koperberg, M. (verlof). 1888.
110 Koppelle, D. J., Weltevreden. 1905.
111 Kuenen, Dr. A., Medan. 1906.
112 Kuipers, A. M., Buitenzorg. 1901.
113 Kuyk, J. G. van, Weltevreden. 1906.

L.

114 Lapp, J. C. H., Bandoeng. 1892.
115 Levensverz. en Lijfr. Mij. N. I., Weltevreden. 1876.
116 Leyder, F. A. L., Soerabaia. 1905.
117 Liefrinck, F. A., Weltevreden. 1904.
118 Lier, F. C. van, Soerabaia. 1908.
119 Lim A Ng, Muntok. 1898.

Digitized by Google

120 Lim, Dr. N. F., Semarang. 1902.
121 Limburg, A., Tomohon. 1899.
122 Lockhorst, H. A. van, Semarang. 1908.
123 Loon, J. M. van, Soerabaia. 1906.
124 Lummel, Dr. H. J. van, Weltevreden. 1903.

M.

125 Maas, J. J. M. (verlof). 1902.
126 Marle, A. E. van (Mej.), Weltevreden. 1908.
127 Martis, A. K. M., Semarang. 1906.
128 Meertens, E., Weltevreden. 1907.
129 Mesman, J. W., Cheribon. 1899.
130 Meulemans, P. H., Semarang. 1903.
131 Morel, A. Th. E., Weltevreden. 1906.
132 Mulder, H., Semarang. 1908.

N.

133 Neeb, Dr. C. J., Palembang. 1901.
134 Nolst Trénité, Mr. G. J., Rotterdam. 1904.

O.

135 Obertop, H. F. P. (verlof). 1877.
136 Onnen, M. F., Soerabaia. 1897.
137 Onnen, S. R. J., Weltevreden. 1899.
138 Oostveen W. C., Semarang. 1908.
139 Ottolander, T., Sitoebondo. 1882.
140 Ouwens, P. A., Buitenzorg. 1897.

P.

141 Palm, J. J., Weltevreden. 1908.
142 Papelard, Louis E. (verlof). 1900.
143 Petkovic, V. A., Weltevreden. 1903.
144 Pott, Mr. J. G., Weltevreden. 1905.
145 Prange, Dr. A. J. A., Soerabaia. 1901.
146 Prins, A. K. W., Semarang. 1909.

Digitized by Google

R.

147	Radersma, J., Bandoeng.	1907.
148	Rant, Dr. A., Tjinjiroean bij Bandoeng.	1907.
149	Rees, D. F. W. van, Weltevreden.	1908.
150	Reese, D. J., Soerabaia.	1904.
151	Renardel de la Vallette, G. C. H., Malang.	1893.
152	Ribbers, J. C., Soerabaia.	1877.
153	Roosegaarde Bisschop, P. J., Hongkong.	1900.
154	Rozenraad, M. C. P., Soerabaia.	1907.
155	Rudel, Dr. E., Sintang.	1909.
156	Rusting, N., Weltevreden.	1903.
157	Rijn, L. van, Singapore.	1901.
158	Rijn van Alkemade, J. van, Semarang.	1903.

S.

159	Schmidt, Dr. W., Semarang.	1905.
160	Schoorel, Dr. N. L.	1906.
161	Schöppe, Dr. Max, Soerabaia.	1903.
162	Schoutendorp, J., Weltevreden.	1896.
163	Schröder, E. E. W. G., Goenoeng Sitoli.	1904.
164	Sirks, A. H., Weltevreden.	1907.
165	Smith, J. J., Buitenzorg.	1898.
166	Spek, Dr. J. W. van der, Soerabaia.	1907.
167	Sprong, M. A. van der, Soerabaia.	1908.
168	Staverman, F. H., Mr.-Cornelis.	1905.
169	Steeden, C. L. van	1902.
170	Steinmetz, Th., Semarang.	1903.
171	Stipriaan Luiscius, H. F. van, Weltevreden.	1907.
172	Streiff, H. F., Weltevreden.	1905.
173	Sythoff, A., Weltevreden.	1898.
174	Sythoff, P. F., Weltevreden.	1899.

Digitized by Google

T.

175 Tabaksonderneming Padang Boelan (adm. J. S. C. Kasteleyn), Medan. 1908.
176 Tabaksonderneming Gedong Djohare (Deli — Batavia Maatschappij), Medan. 1908.
177 Tjeenk Willink, Dr. H. D., Semarang. 1900.
178 Tours, J. D., Weltevreden. 1906.
179 Treub, Prof. Dr. M., Buitenzorg. 1880.

U.

180 Umbgrove, C. J., Soerabaia. 1908.
181 Ultee, Dr. A., Salatiga. 1908.

V.

182 Valeton, Dr. Th., Buitenzorg. 1895.
183 Vereeniging van Djokjasche Landhuurders, Djokjakarta. 1887.
184 Verhagen, J., Semarang. 1909.
185 Verver, G. L., Soerabaia. 1903.
186 Vicq, N. de, Weltevreden. 1908.
187 Vierhout, M., Semarang. 1903.
188 Vissering, Mr. G., Weltevreden. 1908.
189 Voort, Mej. J. M. van der (verlof). 1904.
190 Vries, Dr. E. C. de, Weltevreden. 1894.
191 Vrijdag, D., Soerabaia. 1908.
192 Vrijhoeff, Dr. H. C. van den, Weltevreden. 1899.
193 Voogt, J. G. H. de, Weltevreden. 1906.

W.

194 Walter, Dr. J., Soerabaia. 1909.
195 Warendorf, J. E., Soerabaia. 1908.
196 Weehuizen, F., Weltevreden. 1906.
197 Wenckebach, H. J. E., Weltevreden. 1908.
198 Weys, C. W., Soebang. 1889.

Digitized by Google

199	Wigman, H. J., Buitenzorg.	1898.
200	Wigman, G. M., Palembang.	1908.
201	Wilde, W. F. de, Bondowoso.	1903.
202	Wing Easton, N., Soerabaia.	1903.
203	Wolff, A. A. de, Weltevreden.	1897.
204	Worster, Dr. A., Soerabaia.	1907.
205	Wychgel, Dr. G. J.	1905.

Z.

206	Zwaan, Mr. H. B. P. van der, Weltevreden.	1900.
207	Zeylstra, H. H., Buitenzorg.	1907.

Digitized by Google

VERSLAG

OMTRENT

DEN TOESTAND EN DE WERKZAAMHEDEN

DER

KONINKLIJKE NATUURKUNDIGE VEREENIGING

IN

NEDERLANDSCH-INDIË

OVER

het jaar 1908.

Uitgebracht in de Algemeene Vergadering van 11 Januari 1909.

M. H.

In voldoening van artikel 5 onzer statuten heb ik de eer U verslag uit te brengen omtrent den toestand en de werkzaamheden van onze Vereeniging over het jaar 1908.

Personalia. Ook dit jaar was tot mijn leedwezen een groote achteruitgang van het ledental merkbaar, niettegenstaande alle moeite, die het dagelijksch bestuur zich heeft gegeven, om leden aan te werven, door het op ruime schaal verspreiden van de in het vorig jaarverslag bedoelde circulaire. Moest ik in het verslag over het vorige jaar de opmerking maken, dat vooral de afdeeling *Semarang* vele dubieuse leden telde, het is helaas dit jaar gebleken, dat een groot deel

Digitized by Google

van die afdeelingsleden hebben bedankt of moesten worden afgevoerd. In het geheel bedankten 53 gewone leden, waartegenover slechts een aanwas van 33 leden kan worden gesteld, zoodat op eind December 1908 het ledental slechts 207 bedroeg. Ik acht het een bedenkelijk verschijnsel, dat bijna elk jaar een achteruitgang van het ledental valt te bespeuren, ik meen zulks onder Uwe aandacht te moeten brengen in de hoop, dat door uitgebreide persoonlijke propaganda aan dit euvel paal en perk zal kunnen worden gesteld.

In het bestuur hadden gedurende het afgeloopen jaar enkele mutaties plaats.

Wegens vertrek naar *Europa* bedankten als zoodanig de Heeren A. P. Melchior en Dr. H. Onnen Jr., terwijl Dr. W. van Bemmelen met verlof naar *Holland* vertrok. Deze vacatures werden aangevuld door de verkiezing van de Heeren H. J. E. Wenckebach, H. Cool en Dr. C. Braak.

Voor het jaar 1909 werd het bestuur als volgt geconstitueerd:

Dr. J. de Haan,	*Voorzitter.*
Dr. G. Grijns,	*Vice-voorzitter.*
J. G. van Kuijk,	*Secretaris.*
J. W. van Eek,	*Penningmeester.*
Ch. Meijll,	*Directeur der Gebouwen.*
Dr. C. Braak,	*Redacteur v/h Tijdschrift.*

Financiën. Het is gedurende het afgeloopen jaar niet dan met veel moeite gelukt de loopende uitgaven te bestrijden, zonder ons kapitaal behoeven aan te tasten. Voor den bouw van een nieuw oostelijk-paviljoen moest, zooals ik in het verslag over het jaar 1907 reeds opmerkte, over een deel van het kapitaal worden beschikt, hoewel gelukkig niet tot het volle bedrag van *f* 5000.—, dat door onze Vereeniging moest worden gedragen.

De begrooting en de winst- en verliesrekening geven U overigens een beeld van den financieelen toestand.

Digitized by Google

Gebouwen. Het nieuwe oostelijk-paviljoen, een sieraad voor het Koningsplein, kwam gereed en kon in Juni jl. reeds worden betrokken.

De overige gebouwen verkeeren in goeden toestand en er behoefden daaraan in het afgeloopen jaar geene groote herstellingen te worden verricht.

Het aantal malen, dat door andere corporaties van onze lokalen voor het houden van vergaderingen wordt gebruik gemaakt, neemt gestadig toe, o.a. hield de Nederlandsch-Indische Kunstkring twee malen in ons gebouw weder een tentoonstelling en vergaderde de Gemeenteraad aldaar geregeld.

Bibliotheek. De herziening van de boekerij, het gereed maken van den slipcatalogus en de andere daarmede verband houdende werken werden in het afgeloopen jaar beëindigd.

Van de bibliotheek wordt een weinig ruimer gebruik gemaakt, hoewel nog niet in die mate als wel mag worden gewenscht. Door ruiling onderging de bibliotheek de gewone vermeerdering; in verband met den weinig gunstigen financieelen toestand werden dit jaar geen boekwerken aangeschaft.

Het is hier de plaats in dankbare herinnering te brengen, dat tegen het einde van het jaar van ons correspondeerend lid Prof. J. H. van 't Hoff eene volledige serie van het „Zeitschrift für physikalische Chemie" ten geschenke werd ontvangen. Den milden gever zij nogmaals openlijk onze hartelijke dank gebracht. Aan het inbinden der boekwerken werd weder de gebruikelijke zorg besteed.

Tijdschrift. Van deel LXVII verscheen in het afgeloopen jaar de dubbele slotaflevering en van deel LXVIII de eerste aflevering, terwijl de slotaflevering ter perse is. Het aantal genootschappen, waarmede edita worden geruild, bleef onveranderd en bedroeg 243.

Digitized by Google

Vergaderingen. Deze werden geregeld gehouden en er mag dankbaar worden geconstateerd, dat regelmatig een goed bezoek plaats vond. Omtrent het in de vergaderingen behandelde wordt overigens naar de in de laatste aflevering van deel LXVIII van het Tijdschrift gepubliceerde notulen verwezen.

Populaire lezingen. Een drietal populaire lezingen vonden in het afgeloopen jaar plaats t. w.

door den Heer J. W. van Nouhuijs over de Nieuw-Guinea-expeditie,

door den Heer Dr. H. J. van Lummel over den Melkweg en

door den Heer H. Cool m. i., over Zuid Italiaansche Vulkanen.

Alle drie lezingen werden opgeluisterd door lichtbeelden en mochten flink bezoek trekken.

Afdeeling voor voordrachten met debat. Gedurende het afgeloopen jaar kwam deze afdeeling 7 maal bijeen, de spreekbeurten werden volgens rooster door de volgende Heeren vervuld:

Dr. H. Onnen. Het controleeren van administratiën.

G. W. Kiewiet de Jonge. Is de geneeskunde een natuurwetenschap?

H. F. Streiff. Over de spanningsfiguren in metalen staven.

Dr. Ch. M. van Deventer. Een en ander over de spanningsreeks.

H. M. van Haften. Plaatsbepaling.

Dr. H. J. van Lummel. Iets over Ionen.

Dr. P. N. van Kampen. Over de zoögeografie van den Ned.-Ind. Archipel.

Afdeelingen der Vereeniging buiten Batavia. De jaarverslagen zullen afzonderlijk in het Tijdschrift worden opgenomen.

Digitized by Google

Hiermede mijne Heeren, heb ik U het belangrijkste omtrent onze Vereeniging over het jaar 1908 medegedeeld. Het is tot mijn leedwezen de laatste maal, dat ik zulks zal kunnen doen; houdt U ervan overtuigd, dat ik niet anders dan met groot genoegen zal terug denken aan de leerzame en gezellige uren in Uw midden doorgebracht en dat ik ginds in *Europa* steeds met belangstelling de Vereeniging zal blijven volgen. Met mijne beste wenschen voor den bloei van de K. N. V. sluit ik mijn jaarverslag.

Ik heb gezegd.

De Voorzitter,

J. J. K. ENTHOVEN.

Digitized by Google

EINE NEUE NECTOPHRYNE-ART UND ANDERE AMPHIBIEN VON DELI (SUMATRA).

VON

Dr. P. N. VAN KAMPEN.

(Mit Tafel I).

Von Herrn Dr. L. PH. DE BUSSY erhielt ich zur Bestimmung eine Sammlung von Amphibien von Deli auf Sumatra, die ausser durch drei neue Arten namentlich dadurch interessant ist, dass sie teilweise aus ziemlich grosser und bekannter Höhe herrührt. Soweit ich aus der mir zurzeit zugänglichen Literatur sehe sind bis jetzt nur drei Listen von Amphibien von Deli publiziert worden [1]); ausser den unten als neu beschriebenen Arten werden in diesen Listen *Rana jerboa* und *hosii* nicht erwähnt, welche beide überhaupt erst seit kurzem von Sumatra (Westküste) bekannt sind.

Bandar Baru liegt im Battak-Gebirge, etwa 1000 M. hoch; Tandjong Bringin ist ein Battakerdorf auf ± 300 M. Höhe; Medan liegt ± 20 M. über dem Meere. Von Brastagei, einem Dorfe in der Hochebene, ist die Höhe mir nicht bekannt.

1. *Ichthyophis glutinosus* L. — Tandj. Bringin; Bandar Baru.

2. *Megalophrys nasuta* Schleg. — Tg. Bringin; Bandar Baru; Brastagei.

3. *Bufo asper* Gravh. — Medan; Bandar Baru.

---

[1]) BOULENGER, Proc. Zool. Soc. London 1890, p. 31; PERACCA, Revue Suisse de Zoologie, T. 7, fasc. 2, 1899, p. 321; WERNER, Zoolog. Jahrb., Abt. Syst., Vol. XIII, 1900.

Digitized by Google

4. *Bufo melanostictus* Schn. — Medan; Tg. Bringin.

5. *Bufo parvus* Blgr. — Bandar Baru.
Parotisdrüse ründlich, länger als die Höhe des Trommelfelles.

6. *Nectophryne sumatrana* n. sp. (Fig. 1). — Bandar Baru, 3 Ex.

Kopf fast so breit wie lang; die Breite geht 3 (beim jungen Tiere) bis 4 mal in die Kopfrumpflänge. Schnauze vorragend, so lang wie das Auge oder etwas kürzer. Lorealgegend vertikal, konkav. Canthus rostralis scharf. Interorbitalraum so breit wie das obere Augenlid. Trommelfell nicht sehr deutlich, vertikal-oval, das Auge fast berührend; sein Durchmesser halb so gross wie der des Auges. Die Vorderextremität ist so lang wie der Abstand von Auge bis After: wenn sie nach hinten gelegt wird, reicht der dritte Finger dem After weit vorüber. Die Finger sind schlank und nur an der Basis durch eine äusserst schwache Spannhaut verbunden. Sie haben grosse Subartikulartuberkel und schwach angeschwollene Spitzen. Auch die Handfläche ist mit einem grossen Tuberkel versehen. Der erste Finger ist kürzer als der zweite. Das Hinterbein ist sehr lang; das Knie erreicht die Schulter oder die Achselhöhle und der Unterschenkel, dessen Länge zwei Drittel der Kopfrumpflänge betragt, ragt etwa zur Hälfte oder für ein Drittel seiner Länge über die Schnauze hinaus. Zehen schlank, kurz behäutet: von der ersten und zweiten Zehe bleibt das Endglied, von der dritten die zwei letzten, von der vierten $3^1/_2$ und von der fünften $2^1/_2$ Glieder frei. Die Zehenspitzen sind etwas mehr angeschwollen als die der Finger; Subartikulartuberkel gross; zwei etwa gleich grosse, deutliche Metatarsalhöcker. Eine schwache Tarsalfalte ist vorhanden.

Haut der Ober- und Unterseite mehr oder wenig gekörnelt. Parotoiden vorhanden, aber wenig vorragend. Sie sind länglich und können in zwei hinter einander liegende Abschnitte

Digitized by Google

gesondert sein [1]) und sind vom obern Augenlid durch einen schmalen Zwischenraum getrennt. Die Länge der Parotoiden ist etwa gleich der Entfernung vom Hinterende des obern Augenlides bis zur Schnauzenspitze. In der Verlängerung der Parotoiden bilden einige längliche, schmale Warzen eine schwache Längsleiste an jeder Seite des Rückens; unter derselben liegen an der Körperseite grössere, rundliche Warzen.

Farbe (in Alkohol): Oberseite und Seiten schwärzlich braun; eine dunkle Querbinde zwischen dem vordern Teile der Augenlider und ein dunkler Fleck auf der Oberseite der Schnauze; beim einen der erwachsenen Exemplare zwei hinter einander liegende X-förmige, dunkle, schmal hell geränderte Flecken auf dem Rücken; beim zweiten zwei neben einander liegende runde Flecken in der Mitte des Rückens; bei beiden einige Flecken auf der Oberlippe und den Rumpfseiten und Querbänder auf den Extremitäten schwarz; die beiden Rückenleisten weisslich. Unterseite gelblich, aber Kehle und vordere Hälfte des Bauches dunkel. Die Vorderseite der Oberschenkel ist schwarz getüpfelt, ausser in ihrem proximalen, in dem Ruhestand den Körperseiten anliegenden Abschnitt [2]).

Kopfrumpflänge der drei Exemplare: 25, 36 und 37 mm.

Diese Art erinnert stark an *Nectophryne maculata* Mocq. von Borneo [3]), besonders durch die Länge der Hinterbeine und auch sonst, nach Mocquards Abbildung zu urteilen, durch den ganzen Habitus. *N. maculata* ist aber durch das

[1]) Bei dem einen der vorliegenden erwachsenen Exemplare stossen die beiden Teile der Parotoide der rechten Seite unmittelbar an einander, nur durch eine Furche getrennt, an der andern Seite sind sie deutlich getrennt.

[2]) Dieser helle Abschnitt ist auch von obenher sichtbar, wie bei mehreren Anuren aus verschiedenen Familien. Im Leben scheint er rot gefärbt zu sein.

[3]) Mocquard, Nouv. Arch. du Muséum, (3) II, 1890, p. 162.

Digitized by Google

unsichtbare Trommelfell, durch grössere Fingerscheiben, kaum sichtbare Subartikularhöcker usw. von *N. sumatrana* verschieden.

Horst [1]) hat bekanntlich nach Untersuchung der Originalexemplare von *Bufo cruentatus* Schleg. und *B. borbonicus* Kuhl & v. Hass. diese beiden Arten wieder von einander getrennt, nachdem Peters sie vereinigt hatte. Horst's Beschreibung von *B. borbonicus* (von Java und Sumatra) trifft nun fast ganz für die neue *Nectophryne*-Art zu: ausser dem Besitze der rudimentären, leicht zu übersehenden Spannhaut zwischen den Fingern sind es eigentlich nur das grössere Trommelfell und die etwas kürzere Schwimmhaut der Zehen, welche *N. sumatrana* von *B. borbonicus* unterscheiden. Ich halte es denn auch für nicht unwahrscheinlich, dass aus einer erneuten Untersuchung der Typen von *B. borbonicus* ihre Identität mit *N. sumatrana* erhellen würde.

Bis jetzt war nur eine Indische *Nectophryne*-Art bekannt, die ausser Borneo lebt, und zwar *N. güntheri* Blgr. (Borneo, Hinter-Indien, Natuna- und Mentawei-Inseln). Der neue Fund schafft daher wieder einen der wenigen Unterschiede fort, welche zwischen der Amphibienfauna von Sumatra und Borneo noch existiren.

7. *Rana kuhli* Schleg. — Bandar Baru; Brastagei.

8. *Rana macrodon* Kuhl. — Deli.
Ein Exemplar von 14 cm. Kopfrumpflänge.

9. *Rana limnocharis* Wgm. — Medan; Tg. Bringin; Bandar Baru; Brastagei.

10. *Rana erythraea* Schleg. — Medan; Tg. Bringin; Bandar Baru; Brastagei.

---

[1]) Notes Leyden Museum, Vol. V, 1883.

Digitized by Google

11. *Rana chalconota* Schleg. — Bandar Baru.

12. *Rana jerboa* Gthr. — Tg. Bringin.

13. *Rana hosii* Blgr. — Tg. Bringin; Brastagei.

14. *Rana pantherina* n. sp. (Fig. 2). — Bandar Baru, 1 Ex. Vomerzähne in zwei kurzen, schrägen Reihen, welche etwas hinter die Choanen hinausragen. Kopf so breit wie der Abstand von der Schnauzenspitze bis zur Mitte des Trommelfelles. Schnauze gerundet, ein wenig vorragend, so lang wie das Auge. Canthus rostralis scharf, konkav. Lorealgegend schräg, stark ausgehöhlt. Nasenloch in der Mitte zwischen Auge und Schnauzenspitze. Oberes Augenlid breiter als der Interorbitalraum. Trommelfell deutlich, ganz oberflächlich, etwa $^{2}/_{3}$ Augengrösse. Der erste Finger kürzer als der zweite; die Scheiben (ausser denselben am ersten Finger) gross, die grösste etwa $^{2}/_{3}$ des Trommelfelles; Zehenscheiben kleiner als die der Finger; Schwimmhaut fast vollständig (nur von der vierten Zehe bleibt die äussere Spitze frei). Ein kleiner innerer, kein äusserer Metatarsaltuberkel. Das Tibiotarsalgelenk reicht an der Schnauzenspitze weit vorüber; Unterschenkel von $^{2}/_{3}$ Kopfrumpflänge.

Haut glatt, nur am Bauche körnig. Keine Seitenfalten.

Farbe (in Alkohol) des Rückens blaugrau. Oberseite und Seiten mit ründlichen und länglichen, dunkel blauschwarzen Flecken, von welchen die meisten ein helles Zentrum besitzen. Lippenränder mit dunkeln Fleckchen. Extremitäten mit breiten Querbinden (dieselben sind breiter als es bei *R. cavitympanum* der Fall zu sein scheint). Unterseite weiss, ungefleckt.

Kopfrumpflänge $36^{1}/_{2}$ mm.

Die Art ist offenbar nächstverwandt mit *R. cavitympanum* Blgr., unterscheidet sich aber durch die oberflächliche Lage des Trommelfelles, den kurzen ersten Finger, die Zeichnung usw.

Digitized by Google

15. *Rana debussyi* n. sp. (Fig. 3). — Bandar Baru, 1 Ex.

Vomerzähne in zwei kurzen, schräggestellten Reihen zwischen den Choanen. Kopf länger als breit (Breite so gross wie die Entfernung des hintern Augenrandes bis zur Schnauzenspitze). Schnauze gerundet, vorragend, anderthalb mal so lang wie das Auge. Rostralkante ziemlich scharf, Lorealgegend etwas schief. Nasenlöcher fast in der Mitte zwischen Schnauzenspitze und Auge (ersterer etwas mehr genähert). Interorbitalraum breiter als das obere Augenlid. Trommelfell deutlich, $^2/_3$ Augengrösse. Erster Finger länger als der zweite. Zehen nur an der Basis behäutet: die Spannhaut erreicht nur den ersten Subartikulartuberkel, nur zwischen den beiden äusseren Zehen etwas weiter, an der fünften fast den zweiten Tuberkel. Haftscheiben klein aber deutlich, an den Zehen etwas grösser als an den Fingern. Subartikulartuberkel wohl entwickelt. Metatarsaltuberkel klein, der innere länglich, der äussere, kleinere rund. Keine Tarsalfalte. Tibiotarsalgelenk bis zur Schnauzenspitze.

Haut sehr fein granuliert. Keine seitlichen Drüsenfalten; nur sind die Drüsenöffnungen an deren Stelle etwas grösser.

Oberseite braun, Unterseite gelblich weiss. Seitengegend von Schnauzenspitze bis After schwarz, unterbrochen durch eine weisse Binde, welche sich von der Schnauzenspitze längs der Oberlippe und unter dem Trommelfell bis zu den Schenkeln erstreckt. Extremitäten hellbraun mit dunkeln Querbinden.

Kopfrumpflänge 50 mm.

Diese Art hat viel Ähnlichkeit mit *R. luctuosa* Ptrs., von welcher sie sich namentlich durch die Zeichnung und mutmasslich auch durch eine noch kürzere Spannhaut unterscheidet. Auch besteht grosse Übereinstimmung mit *R. javanica* Horst, welche oft kaum merkliche Seitenfalten besitzt. Auch von dieser weicht sie aber ab durch die Farbe und durch etwas kürzere Spannhaut, wie auch durch grössere Haftscheiben.

Digitized by Google

16. *Rhacophorus leucomystax* Gravh.—Medan; Brastagei.

16[a]. *Rhacophorus leucomystax* var. *quadrilineatus* [1]).—Medan; Bandar Baru; Brastagei.

17. *Microhyla achatina* Boie.—Medan; Brastagei.

Tafelerklärung.

Fig. 1. Nectophryne sumatrana, × 1.
Fig. 2. Rana pantherina, × 1.
Fig. 3. Rana debussyi, × 1.

---

[1]) Ich nenne diese Varietät gesondert, weil ich nach meinen Beobachtungen doch an der Identität von Art und Varietät zweifle.

Digitized by Google

fig. 1.

fig. 2.

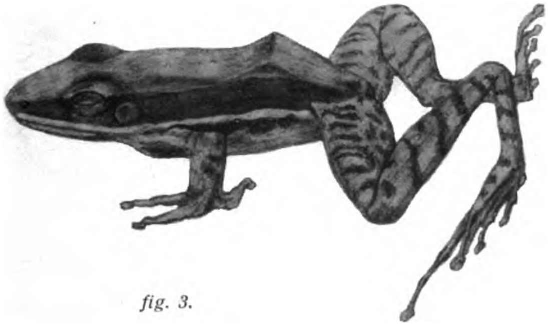


fig. 3.

van KAMPEN, delin.

Lith. Top. Inr. Bat.

Digitized by Google

Digitized by Google

BEITRAG ZUR KENNTNIS DER AMPHIBIENLARVEN DES INDISCHEN ARCHIPELS.

VON

Dr. P. N. VAN KAMPEN.

(Mit Tafel II).

Das den nachfolgenden Beschreibungen zu Grunde liegende Material stammt grössenteils von Java her; soweit ich es nicht selbst gesammelt habe, verdanke ich es Herrn P. A. OUWENS, Konservator am zoologischen Museum zu Buitenzorg. Von Deli auf Sumatra bekam ich einige Larven von Herrn Dr. L. PH. DE BUSSY (Medan). Überdies habe ich durch die Güte von Prof. MAX WEBER auch die schon früher von mir [1]) beschriebenen Larven vergleichen können. Einige wenige Exemplare habe ich bei einem kurzen Aufenthalt auf Lombok (Ampenan, am Meere) und bei Makassar gesammelt.

Der grösste Teil des Materiales ist conserviert in Formol, worin die Larven sich vorzüglich erhalten.

Hinsichtlich der Fundorten sei noch das Folgende bemerkt.

Batavia liegt wenige Meter über dem Meere, Buitenzorg auf ± 250 M., Sukabumi auf ± 600 M., Kediri auf etwa 60 M. Höhe. Djampang tengah ist ein Distrikt der Preanger, südlich von Sukabumi; die dort gesammelten Larven stammen alle aus dem Gebirge in der Nähe von Bodjong Kalong (Gunung Sesuru, Tji Telahap). Malabar liegt auf 1500 M. Höhe südlich von Bandung, Pasir Datar liegt 900, Tjibodas ± 1500 M. hoch, beide am Abhange des Vulkanes Gedeh.

Von den aus Deli angegebenen Orten liegt Medan im Flachlande, etwa 20 M. über dem Meere, Tandjong Bringin

---

1) In: Zoologische Ergebnisse einer Reise in Niederl. Ost-Indien, herausgeg. von Dr. MAX WEBER, Bd. IV, 1907, p. 383.

Digitized by Google

ist ein Dorf auf ungefähr 300 M. Höhe und Bandar Baru liegt im Battak-Gebirge ungefähr 1000 M. hoch.

Absichtlich habe ich womöglich die Höhe der Fundorten angegeben. Die horizontale Verbreitung der Amphibien ist oft von den Hohelinien abhängig. Doch ist dies bisweilen nur scheinbar. So scheint z.B. *Bufo asper* überall im Flachlande von Nord-Java fast ganz zu fehlen, während er in Buitenzorg schon gefunden wird [1]). Ich fand ihn aber auch an der Küste der Sunda-Strasse (bei Pasauran) ganz nahe und nur wenig über dem Meere. Das Hügelland erreicht hier aber fast das Meer und es liegt daher die Vermutung nahe, dass die Verbreitung dieser Art abhängig ist von klarem, fliessendem Wasser, welches wohl bei Buitenzorg, nicht aber im Flachlande Nord-Java's vorhanden ist. Da die Qualität des Wassers natürlich vorwiegend auf die Eier und Larven einwirken wird, gewinnt dadurch die Kenntnis dieser eine besondere Bedeutung. Besonders die Larven mit Saugnapf sind ein deutliches Beispiel dafür, dass die Verbreitung einer Art von der Konstitution der Larve abhängig sein kann. Als ich später die Larven von *B. asper* bekam und es sich herausstellte, dass sie einen Saugnapf besitzen (sieh unten, S. 30), wurde meine Vermutung auf das schönste bestätigt.

Soweit meine Erfahrungen bis jetzt reichen, ist die Zeit der Eiablage der javanischen Amphibien nicht bestimmt und kann sie jederzeit stattfinden, wenn nur eine hinreichende Wassermenge vorhanden ist. Daher kommt es, dass z. B. die Larven von *Callula baleata*, die nur bei Regenwetter zu Tage kommt und ihre Eier in durch Regen entstandene Wasseransammlungen absetzt, nur oder jedenfalls hauptsächlich in der Regenzeit (auf Java etwa von November bis April) gefangen werden; die Larven anderer Arten, die weniger wählerisch sind (namentlich *Bufo melanostictus)*, findet man aber in Batavia das ganze Jahr hindurch.

[1]) In Batavia fand ich in drei Jahren nur ein Exemplar, während *B. melanostictus* dort häufig ist.

MEGALOPHRYS MONTANA Kuhl.

Max Weber, Ann. Jardin Bot. Buitenzorg, Suppl. II, 1898, p. 5.

Laidlaw, Proc. Zool. Soc. Londen 1900, p. 889.

Gadow, Amphibia and Reptiles (Cambridge Natural History), London 1901, p. 59, 60.

Boulenger, Fasciculi Malayenses, Zoology Pt. I, 1903, p. 131.

Annandale, Fasciculi Malayenses, Zoology Pt. II, 1903, p. 275.

— — — —, Jrn. Asiat. Soc. of Bengal (New Series), Vol. II, 1906, p. 290, 292.

v. Kampen, Webers Zoolog. Ergebn., Bd. IV, 1907, p. 409.

Diese auffallenden Larven bekam ich in mehreren Stücken von Djampang Tengah (Ouwens) und ich selbst sammelte sie zu Pasir Datar im Dezember (Exemplare bis zu $54^1/_2$ mm. Länge). Nach den Angaben in der zitierten Literatur sind sie aufgefunden worden in den Monaten September (Tjibodas), April bis Juni, September und Oktober (Malayische Halbinsel).

Ich fand sie nur in einem sehr kleinen und schnellfliessenden Bache am Gebirgabhange. Sie hielten sich dort zwischen und unter den Steinen auf; schwimmen an der Oberfläche, was sie nach Weber und Annandale auch tun, wäre ihnen hier gewiss ganz unmöglich gewesen. Die Funktion des Mundtrichters bestand wohl darin, dass er die Algen von der Oberfläche der Steine abkratzte, genau so wie man oft auch Larven mit gewöhnlichem Mundapparat die Algen an den Wänden eines Glasaquariums absuchen sieht.

MEGALOPHRYS HASSELTI Tschudi (Fig. 1).

Boulenger, Proc. Zoolog. Soc. London 1890, p. 37.

Hanitsch, Rep. Raffles Mus. Singapore, 1897, p. 8. [1])

Annandale, Fasc. Malayenses, Zoology, Pt. II, 1903, p. 279.

v. Kampen, Webers Zoolog. Ergebn., Bd. IV, 1907, p. 408.

1) Mir nicht zugänglich.

Digitized by Google

In WEBERS „Zoolog. Ergebnisse" beschrieb ich eine Larve von Paninggahan (Sumatra) mit Zweifel als *Leptobrachium (Megalophrys) hasselti.* Es liegen mir jetzt mehrere Larven vor, die, wie Übergange zeigen, sicher zu der genannten Art gehören. Dieselben sind z.T. von Herrn OUWENS auf Malabar und dem Gg. Sesuru, z.T. von mir selbst bei Pasir Datar gesammelt worden.

Diese Larven stimmen in den meisten wichtigeren Merkmalen, namentlich denen des Mundes, sosehr mit der Larve von Paninggahan überein, dass dadurch jeder Zweifel, ob die letztgenannte zu einer *Megalophrys*-Art gehöre, aufgehoben wird. In einigen Hinsichten jedoch weichen sie etwas ab, wie aus der nachfolgenden Beschreibung hervorgeht.

Schwanz etwa $1^2/_3$ bis $1^3/_4$ mal so lang wie der Körper und etwas mehr als drei mal so lang wie hoch. Körperlänge anderthalb mal die Körperbreite. Nasenlöcher dem Auge mehr genähert als der Schnauzenspitze. Augen in der Mitte zwischen Schnauzenspitze und Spiraculum, zwei mal so weit von einander entfernt als die Nasenlöcher. Spritzloch gleich weit von der Schnauzenspitze und von der Schwanzwurzel entfernt, etwas mehr vom After. Augen oberseits. Spiraculum linksseitig, von oben und untenher sichtbar, nach oben und hinten gerichtet. After sehr gross, rechtsseitig, dem Unterrande des Schwanzsaumes genähert. Schwanzende abgerundet; der obere Saum höher als der untere, mit konvexem Rande, sich nicht bis auf den Rücken erstreckend; die Höhe des Muskelteiles an der Basis ist $^2/_3$ der ganzen Höhe.

Mund genau wie bei der obengenannten Larve von Sumatra; nur finden sich in der Unterlippe bisweilen fünf anstatt vier geteilte Zahnreihen, von welchen die innere dann aber rudimentär ist. Die Kiefer sind am Rande gekerbt und dasselbe ist auch bei der sumatranischen Larve der Fall. Die Lippen sind nicht getrennt.

Farbe im Leben grau, oben dunkel, unten heller, ungefleckt.

Digitized by Google

Maasse des grössten Exemplares:

Körperlänge:	$28^1/_2$ mm.
Schwanzlänge:	$50^1/_2$ mm.
Körperbreite:	19 mm.
Schwanzhöhe:	15 mm.

Ausser weniger wichtigen Differenzen von der Larve von Sumatra, die z.T. vielleicht noch an Schrumpfung des letztgenannten, in Alkohol konservierten Exemplares zuzuschreiben sind, bestehen zwei grössere Unterschiede und zwar die Farbe und besonders die Merkmale des Afters. Der Hautlappen, welcher diesen bei den javanischen Larven umgibt, biegt sich sogar noch um den ventralen Schwanzrand nach der linken Seite um, so dass es bei oberflächlicher Betrachtung scheint, als liege der Anus median; dies ist aber nicht der Fall.

Ich fand die Larven in klaren, schnellfliessenden Bächen, wo sie sich nur an ruhigeren Stellen zwischen den Steinen aufzuhalten scheinen; setzt man sie frei in den Strom, dann werden sie sogleich mitgerissen.

BUFO MELANOSTICTUS Schn.

Flower, Proc. Zoolog. Soc. London 1896, p. 911, Pl. XLIV, Fig. 3, 3a; id. 1899, p. 911.

Die Larve dieser Art findet man zu Batavia das ganze Jahr hindurch in stehendem, gewöhnlich schmutzigem Wasser. Meistens sind sie schwarzbraun, wie Flower angiebt, bisweilen findet man aber einige die ganz farblos und etwas grösser als die andern sind, sonst aber nicht abweichen. Der genauen Beschreibung und Abbildung von Flower habe ich sonst nichts hinzuzufügen.

Bei der Kopulation dieser Kröte greift das Männchen das Weibchen hinter den Vorderbeinen. Die Eier treten in zwei Schnuren zu Tage; in jeder Schnur liegen sie einreihig.

Digitized by Google

BUFO BIPORCATUS Schleg.

Bei Ampenan (Lombok) und bei Makassar sammelte ich im Monat Januar mehrere Larven, welche von denen von *Bufo melanostictus* nicht zu unterscheiden sind. Da diese Art aber weder von Lombok, noch von Celebes bekannt ist, so vermutete ich schon, dass die Larven zu *Bufo biporcatus* gehörten. Diese Vermutung wurde noch bestätigt, als ich später, im Monat Dezember, dieselben Larven in einem Sümpfchen zu Pasir Datar fand und in deren Nähe erwachsene *B. biporcatus*, während *B. melanostictus* an jenem Orte zu fehlen scheint. Ich zweifle denn auch nicht mehr daran, dass die Larven der erstgenannten Art angehören.

In jeder Hinsicht sind sie denen von *B. melanostictus* ganz ähnlich. Nur ist vielleicht bei *biporcatus* der Längenunterschied zwischen den beiden äusseren Zahnreihen der Unterlippe immer etwas weniger ausgesprochen als bei *melanostictus*.

BUFO ASPER Gravenh. (Fig. 2).

Körperlänge nicht ganz anderthalbmal so gross wie die Breite und etwa $^3/_4$ der Schwanzlänge. Die grösste Breite des Körpers liegt hinter der Mitte. Nasenlöcher den Augen viel näher als der Schnauzenspitze. Augen auf der Oberseite, von Schnauzenspitze und Spiraculum gleich weit entfernt; Abstand zwischen den Augen etwas mehr als $1^1/_2$ mal der zwischen den Nasenlöchern und halb so gross wie die Breite des Mundes. Spritzloch linksseitig, lateral, nach hinten gerichtet, dem After näher als der Schnauzenspitze (der Abstand von Spritzloch bis zum After ist gleich dem vom Spritzloch bis zum Vorderrande des Auges). Anus median. Schwanz etwa drei mal so lang wie hoch, am Ende gerundet; der muskulöse Teil mehr als halb so hoch wie die ganze Höhe. Flossensäume niedrig, konvex, der obere etwas höher und sich nicht ganz bis zur Schwanzwurzel erstreckend. Der muskulöse Teil des Schwanzes hat im proximalen Abschnitte einen parallelen Ober- und Unterrand, verschmälert sich dann etwa halbwegs ziemlich schnell und endet zugespitzt.

Digitized by Google

Der Mund liegt auf der Unterseite; er ist gross (sein hinterer Rand liegt fast in der Mitte des Körpers) und bildet einen Saugnapf. Die Kiefer sind schmal dunkel gerandet (oben und unten aus einem Stücke); der Rand des Oberkiefers ist Ⲙ-formig. Die beiden Lippen sind scharf getrennt; der ganze Rand der Unter- und die Seiten der Oberlippe mit einer Reihe von kurzen Papillen. Zahnformel $\frac{2}{3}$; die Reihen sind sowohl oben wie unten unter sich gleich lang. Ventral von (hinter) der unteren Reihe hat die Unterlippe noch einen breiten zahnlosen Abschnitt, welcher den Saugnapf vergrössern hilft.

Farbe der in Formol konservierten Tiere braunschwarz, Unterseite und Schwanzsäume ungefärbt.

Körperlänge:	$8^1/_2$	mm.
Schwanzlänge:	$11^1/_2$	mm.
Körperbreite:	6	mm.
Schwanzhöhe:	4	mm.

Djampang tengah (bei Bodjong Kalong), 9 Ex. (Ouwens).

Abgesehen vom Munde erinneren diese Larven in der Körperbildung stark an die von *Bufo melanostictus.*

Indem zwei der Exemplare schon entwickelte Extremitäten besitzen, bin ich glücklicherweise in der Lage, die Larven mit ziemlich vollständiger Sicherheit zu identificiren. Die Beine haben breite, dunkle Querbinden. Finger und Zehen sind stumpf, letztere vollständig behäutet; die äusseren Metatarsalia sind vereint; es giebt kleine Metatarsaltuberkel und eine Tarsalfalte. Durch die sonstigen Merkmale der Larve (Anus, Zahnformel usw.) und namentlich auch durch ihre Übereinstimmung mit denen von *Bufo penangensis* [1]) war schon die Zugehörigkeit zu *Bufo* wahrscheinlich; die

---

1) Flower, Proc. Zool. Soc. 1899, p. 909.

Digitized by Google

Extremitäten bestätigen das und dann kommt von den bekannten javanischen Arten mit Rücksicht auf die vollständigen Schwimmhäute nur *Bufo asper* in Betracht.

Höchst interessant ist der zu einem Saugnapf umgebildete Mund dieser Larve, welchen sie mit *Bufo penangensis* Stol. und *Rana liebigi* Gthr. [1]) gemeinsam hat. Es ist dies ein schöner Fall von konvergenter Anpassung: in ganz anderer Weise wird hier derselbe Zweck erreicht wie bei *Rana jerboa* und Verwandte.

RANA MACRODON Kuhl.

Flower, Proc. Zool. Soc. London 1899, p. 889, Pl. LIX, Fig. 1, 1a.

Zu Pasir Datar sammelte ich im Dezember in einem kleinem Sümpfchen eine einzige Larve, die, auch in der charakteristischen Zeichnung, genau mit Flower's Beschreibung und Abbildung der *macrodon*-Larve übereinstimmt (in der Nähe fand ich auch ein junges Exemplar dieser Art). Nur sind die beiden Lippen deutlicher von einander getrennt als es in Flower's Figur der Fall ist. Die Papillen stehen längs dem Unterrande in zwei bis drei Reihen. Das Tier, bei welchem Anlagen der hintern Extremitäten vorhanden sind, ist $24^1/_2$ mm. lang.

Mehrere Larven, von Herrn de Bussy im Juli bei Bandar Baru gesammelt, sind derjenigen von Pasir Datar in den meisten Hinsichten ähnlich. Sie sind jedoch grösser (das grösste Exemplar hat 50 mm. Totallänge), unterscheiden sich aber namentlich durch die mehr vordere Lage des Spiraculum (gleich weit von Schnauzenspitze und Schwanzwurzel, aber ferner vom After) und durch die Zeichnung: es fehlen die vertikalen Binden des Schwanzes, jedoch finden

---

[1]) Annandale, Jrn. Asiat. Soc. Bengal (New Series), Vol. II, 1906, p. 290, 291.

Digitized by Google

sich auf dem Muskelteile einige grössere Flecken. Auch ist der Schwanz weniger scharf zugespitzt und scheint die Unterlippe etwas anders gebildet zu sein: sie besteht aus zwei Lappen, die in der Mitte mehr oder weniger deutlich durch einen Einschnitt getrennt sind; am Grunde dieses Einschnittes fehlen die Papillen bisweilen, aber die hierdurch entstandene Lücke der Papillenreihe ist immer viel schmäler als bei *tigrina* und *limnocharis*. Der Schwanz erreicht etwa $2-2^1/_2$ mal Körperlänge.— Die Larven sind durch Zwischenstadien verbunden mit kleinen Froschen die wahrscheinlich zu *Rana macrodon* gehören, vielleicht aber auch junge *R. kuhli* sein könnten. Es scheint mir aber, dass die Larven zur erstgenannten Art gehören und die Unterschiede nicht specifisch sind.

RANA TIGRINA Daud.

Flower, Proc. Zool. Soc. London 1899, p. 892, Pl. LIX, Fig. 2, 2a.

v. Kampen, Webers Zoolog. Ergebn., Bd. IV, 1907, p. 389 (var. *angustopalmata*).

Flower hat als zu *Rana tigrina* gehörig eine Larve beschrieben, deren Mund in einigen Hinsichten ganz verschieden ist von andern, verwandten *Rana*-Arten: die Kiefer sind nämlich nicht nur schwarz gerandet, sondern vollständig schwarz und die Papillen umgeben (in der Abbildung) den ganzen Mund.

Nachher beschrieb ich dann die Larven der Varietät *angustopalmata* (von Makassar) und fand, dass diese sehr verschieden sind von Flowers Beschreibung und sich wie normale *Rana*-Larven verhalten.

Seitdem habe ich Larven von *Rana tigrina* von Java (Batavia, im Juli; Kediri, im September) bekommen und sehe, dass sie ganz übereinstimmen mit den früher von mir

Digitized by Google

beschriebenen. Ich glaube daher, dass Flower sich in der Bestimmung der Larven geirrt hat; denn wenngleich die *Rana tigrina* des Archipels in einigen Pünkten von den Exemplaren des Festlandes verschieden zu sein scheint (sieh v. Kampen, l. c., p. 388), so sind die Unterschiede doch zu gering um eine so grosse Verschiedenheit der Larven wahrscheinlich zu machen.

Da meiner früheren Beschreibung nicht ganz gut conserviertes Material zu Grunde lag, so lasse ich hier eine neue Diagnose folgen.

Länge des Körpers etwa anderthalb mal die Breite und mehr als die halbe Schwanzlänge. Nasenlöcher etwa gleich weit von Auge und Schnauzenspitze. Augen oberseits, in der Mitte zwischen Schnauzenspitze und Spiraculum. Abstand zwischen den Augen etwa $2^1/_2$ mal so gross wie der zwischen den Nasenlöchern und grösser als die Mundbreite. Spiraculum linksseitig, nach oben und hinten gerichtet, von oben und untenher sichtbar, gleich weit von Schnauzenspitze und Schwanzwurzel. Der Anus liegt an der rechten Seite; die Analtube ist lang und ragt unter den Unterrand des Schwanzsaumes vor. Schwanz etwa vier mal so lang wie hoch, zugespitzt [1]; der untere Saum niedrig, der obere etwa zwei mal höher, bis zur Schwanzwurzel reichend.

Mund klein. Kiefer schmal schwarz gerandet. Die Lippen durch eine deutliche Einschnürung getrennt, Seiten und Unterrand mit Papillen; diese fehlen aber in der Mitte des unteren Randes, der unteren Zahnreihe entlang; längs der Oberlippe stehen sie in einer, längs der Unterlippe in zwei Reihen. Zahnreihen $\dfrac{\overset{1}{1\;\;1}}{3}$, die Innenreihe der Oberlippe breit unterbrochen; die äussere Reihe der Unterlippe viel kürzer als die zwei übrigen, etwa gleich langen.

[1] In meiner Beschreibung der Larven der Varietät steht „abgerundet"; wahrscheinlich ist dieser Unterschied dem Erhaltungszustand des Materiales zuzuschreiben.

Digitized by Google

Rücken und Seiten dunkelgrau, Schwanz braun; Unterseite weiss, Schwanzsäume farblos. Dunkelbraune Flecken auf Rücken, Seiten und Schwanz (einschl. der Flossen).

Körperlänge:	15	mm.
Schwanzlänge:	27	mm.
Körperbreite:	11	mm.
Schwanzhöhe:	$6^1/_2$	mm.

RANA LIMNOCHARIS Wiegm.

Larven dieser Art fand ich zu Batavia in den Monaten Juli, September, Oktober und Dezember, meistens in kleinen, schmutzigen Sümpfchen. Sie sind den Larven von *Rana tigrina* sehr ähnlich, auch in der Grösse, und die Beschreibung der letztgenannten ist auch für *R. limnocharis* gültig. Nur ist die Farbe bisweilen abweichend, indem anstatt der Flecken eine feine Sprenkelung auftritt und oft die hintere Schwanzhälfte, mit den Säumen, dunkelgrau gefärbt ist und dadurch deutlich gegenüber der vorderen Hälfte hervortritt. Larven derselben Art von Medan (Januar, de Bussy leg.) jedoch besitzen die oben für die Larven von *R. tigrina* beschriebene Farbe.

Körperlänge:	15	mm.
Schwanzlänge:	27	mm.
Körperbreite:	10	mm.
Schwanzhöhe:	$7^1/_2$	mm.

RANA ERYTHRAEA Schleg.

v. Kampen, Webers Zoolog. Ergebn., Bd. IV, p. 390.

Diese Larven fand ich zu Batavia im Januar, Oktober und Dezember in grosser Menge in kleinen, trüben Sümpfen. Herr de Bussy sammelte sie auch in Tandjong Bringin. Alle stimmen mit meiner früheren Beschreibung überein, die nur in sofern nicht ganz genau ist, dass die Augen schon sehr früh an die Seiten des Kopfes rücken. Das Spritzloch

Digitized by Google

ist nicht nur den Hinterbeinen, sondern auch dem After mehr genähert als der Schnauzenspitze. Die Papillen stehen am Unterrande des Mundes in zwei Reihen, von denen die der äusseren Reihe sehr lang sind. In der Oberlippe ist bisweilen beiderseits noch eine äusserst rudimentäre zweite Zahnreihe vorhanden.

Die Tiere sind im Leben ziemlich bunt gefärbt. Rücken und Schwanz sind metallisch grün, dunkel marmoriert; der Schwanz ist gewöhnlich heller als der Rücken. Der Bauch ist weiss oder gelblich mit rostroten Fleckchen, die Kehle dunkelgrau. Überdies an mehreren Stellen zerstreut (Kehle, unter dem Auge, Seiten der Schwanzwurzel, bisweilen auch hinten am Bauche) silberglänzende Tüpfel. Die drei weissen Rückenlinien entstehen erst spät. Iris rot.

Die Larven sind sehr gefrässig und scheuen sich nicht ihren noch lebenden Artgenossen das Schwanzende abzufressen. Im Aquarium sieht man sie oft ruhig im Wasser stehen, wobei nur die Schwanzspitze in zitternder Bewegung ist.

RANA JAVANICA Horst (?).

Unter den von Herrn Ouwens in Djampang tengah gesammelten Larven befindet sich ein einziges Exemplar, welches in vielen Hinsichten an die von *Rana erythraea* erinnert, die Augen aber oberseits tragt und die hellen Längslinien entbehrt, während sie bei *R. erythraea* desselben Stadiums schon vorhanden sind. Ausserdem sind die schon weit entwickelten Hinterbeine mit Querbändern versehen und ist die Schwimmhaut kürzer. Unter den von Java bekannten Amphibien-Arten kommen daher nur *Rana javanica* und *nicobariensis* in Betracht; vorläufig schreibe ich die Larve der erstgenannten Art zu, weil sie allgemeiner zu sein scheint und die Kürze der Schwimmhaut auch mehr an diese Art denken tut.

Körperlänge anderthalb mal so gross wie die Körperbreite und die Hälfte der Schwanzlänge. Nasenlöcher von Schnauzenspitze und Auge gleich weit entfernt. Augen auf der

Digitized by Google

Oberseite, der Schnauzenspitze näher als dem Spiraculum. Abstand zwischen den Augen (incl. die Augenlider) zwei mal so gross wie der zwischen den Nasenlöchern, grösser als die Mundbreite und etwa die Hälfte der Körperbreite. Spiraculum an der linken Körperseite, von oben- und untenher sichtbar, nach oben und hinten gerichtet, dem After weit näher als der Schnauzenspitze. Anus wahrscheinlich rechterseits [1]), dem Unterrande des Schwanzes nahe. Schwanz etwa $3^1/_2$ mal so lang wie hoch, zugespitzt. Oberer Schwanzsaum zweimal so hoch wie der untere, die Schwanzwurzel erreichend.

Kiefer schmal schwarz gerandet. Unterlippe und Seiten der Oberlippe mit Papillen; längs der Unterlippe stehen sie in drei nicht unterbrochenen Reihen, von welchen die der äusseren Reihe sehr lang sind. Zahnreihen $\begin{matrix}1\\ \overline{1\;\;1}\\ 1\end{matrix}$, die innere Reihe der Unterlippe kaum unterbrochen.

Farbe (in Formol) dunkelgrau, dunkler marmoriert. Auch der Schwanz mit den Flossen ist dunkel marmoriert. Bauch pigmentlos.

RANA CHALCONOTA Schleg.

v. Kampen, Webers Zoolog. Ergebnisse, Bd. IV, 1907, p. 392.

Zahlreiche gut konservierte Kaulquappen von Djampang tengah (Ouwens), sowie von Pasir Datar (Dezember, stehendes Wasser) zeigen, dass die Übereinstimmung mit *Rana labialis* grösser ist als ich früher gemeint habe. Meine frühere Beschreibung ist durch die folgende zu ersetzen; die Abweichungen sind zum grössten Teile durch Schrumpfung der früher beschriebenen, in Alkohol konservierten Tiere zu erklären.

---

[1]) Infolge der Entwickelung der Hinterbeine ist dies nicht deutlich mehr zu erkennen.

Digitized by Google

Körper $1^1/_3$ bis $1^1/_2$ mal so lang wie breit. Schwanz $1^1/_2$ bis fast 2 mal so lang wie der Körper, bei älteren Larven relativ länger als bei jüngeren. Nasenlöcher etwa gleich weit von Schnauzenspitze und Augen. Diese oberseits, in der Mitte zwischen Schnauzenspitze und Spiraculum. Entfernung zwischen den Augen fast zwei mal die zwischen den Nasenlöchern, etwa anderthalb mal die Mundbreite und ungefähr die Hälfte der Körperbreite. Spiraculum linkerseits, lateral, von oben- und untenher sichtbar, nach oben und hinten gerichtet, gleich weit von Schnauzenspitze und After oder diesem etwas näher. Anus rechterseits, nahe dem Unterrande der Schwanzflosse. Der Schwanz ist etwa drei bis fast viel mal so lang wie hoch; mit dem Alter nimmt die relative Höhe ab. Er endet stumpf, besonders bei jüngeren Exemplaren; der untere Schwanzsaum ist niedrig, der obere ist höher und reicht bis zur Schwanzwurzel.

Kiefer schmal schwarz gerandet. Seiten und Unterrand des Mundes mit Papillen; sie stehen in zwei bis drei Reihen, ohne Unterbrechung in der Mitte; die der äussern Reihe sind am Unterrande sehr lang. Zahnreihen $\frac{\overset{1}{3\;3}}{3}$ oder $\frac{\overset{1}{4\;4}}{3}$, bei jungen Larven auch $\frac{\overset{1}{2\;2}}{3}$; die drei innern Reihen der Oberlippe breit unterbrochen, nach innen zu in Länge abnehmend, die innere gewöhnlich sehr kurz; die Reihen der Unterlippe etwa gleich lang, die äussere am kürzesten, die innere bisweilen kaum unterbrochen.

Einige Stellen der Körperhaut sind körnig (wie bei *R. labialis*); diese Körner sind aber nicht immer deutlich, besonders nicht bei weit entwickelten Kaulquappen. Auf der Oberseite befindet sich eine solche, runde Stelle hinter jedem Auge und hinter ihr eine längliche neben der Schwanzwurzel; bei älteren Larven bisweilen auch einige mehr zerstreute Körner über dem Auge. An der Bauchseite zwei runde Stellen neben einander hinter dem Munde, bei jungen Tieren

Digitized by Google

klein, bei älteren grösser und fast oder ganz zusamenfliessend; überdies eine längliche körnige Stelle jederseits am Bauche.

Die Haut ist sehr durchscheinend. Der Rücken ist dunkler oder heller grau; Bauch und Schwanz farblos; nur die alten Larven haben bisweilen dunkle Flecken auf dem Rücken.

Körpermaasse von zwei Exemplaren:

Körperlänge:	14,	9 mm.
Schwanzlänge:	$26^1/_2$,	14 mm.
Körperbreite:	$9^1/_2$,	6 mm.
Schwanzhöhe:	$7^1/_2$,	4 mm.

RANA JERBOA GTHR. (Fig. 3—6).

Max WEBER, Ann. Jardin Bot. Buitenzorg, Suppl. II, 1898, p. 10.

v. KAMPEN, Tijdschr. Ned. Dierk. Ver. (2) IX, 1905, p. XV; Webers Zoolog. Ergebn., Bd. IV, 1907, p. 397.

Es liegen mir zahlreiche Larven von Java und Sumatra vor, die so genau mit den von WEBER und mir beschriebenen Larven von Tjibodas übereinstimmen, dass ich sie unbedingt zu derselben Art bringen muss. Die Fundstellen sind Djampang tengah (24 Ex., gesammelt von Herrn OUWENS), Pasir Datar (10 Ex.) und Tg. Bringin (20 Ex., von Dr. DE BUSSY). Ich zweifle jetzt auch nicht mehr daran, dass sie zu *R. jerboa* gehören, der einzigen der zu berücksichtigenden Arten, welche aus Java bekannt ist (ich besitze auch ein junges Exemplar dieser Art von Pasir Datar und auch in Tg. Bringin kommt sie vor [1])). Mehrere der Tiere haben übrigens schon vier wohlentwickelte Extremitäten, die alle Merkmale von *R. jerboa* aufweisen. Der Saugnapf ist in diesem Stadium noch nicht rückgebildet.

Meiner früheren Beschreibung kann ich noch das Folgende hinzufügen. Die Augen liegen bisweilen genau in der Mitte zwischen Spiraculum und Schnauzenspitze. Das Spritzloch

[1]) S. oben, S. 22.

Digitized by Google

liegt am Ende einer langen, freien Tube. Die untere Schwanzflosse setzt sich nicht als Leiste bis zur Schwanzwurzel fort (bei den Larven von Tjibodas ist diese Leiste wohl durch Schrumpfung der umgebenden Teile entstanden). Der schwarze Rand des Oberkiefers ist M-förmig. Die Papillen stehen längs der Unterlippe in einer, an den Seiten der Oberlippe in drei Reihen; sie fehlen meistens in der Mitte der Unterlippe, die hier einen schwachen Einschnitt bildet. Die Zahnreihen wechseln bei den Larven von Pasir Datar ab von $\frac{\overset{3}{4\ 4}}{\underset{7}{1\ 1}}$ bis $\frac{\overset{4}{4\ 4}}{\underset{8}{1\ 1}}$ (bei zwei Exemplaren ist sogar noch ein Rudiment einer zehnten Reihe in der Unterlippe vorhanden), bei denen von Djampang von $\frac{\overset{3}{4\ 4}}{\underset{6}{1\ 1}}$ bis $\frac{\overset{3}{4\ 4}}{\underset{7}{1\ 1}}$; es scheint, dass die Reihen mit dem Alter zunehmen und auch bei grösseren Larven desselben Stadiums im allgemeinen zahlreicher sind (die Larven von Pasir Datar sind wenigstens durchschnittlich grösser als die von Djampang). Die Farbe der Oberseite ist im Leben schwarzbraun, der Schwanz mit hellen Flecken, die sich aber bisweilen so vergrössern können, dass die helle Farbe als Grundfarbe erscheint und die braune die Flecken bildet.

Körperlänge und Schwanzlänge des grössten Exemplares 19 bezw. $34^1/_2$ mm.

Ich fand die Larven zu Pasir Datar im Dezember, wie zu erwarten nur in schnellfliessendem Wasser (Flusse und Bächen), z.T. zusammen mit *Glyptosternum platypogon*, einem Siluride, der sich in derselben Weise durch einen Saugnapf an das Leben in diesem Wasser angepasst hat.

RANA DEBUSSYI v. Kampen (?).

Im vorhergehenden Artikel habe ich unter diesem Namen eine neue *Rana*-Art von Bandar Baru beschrieben. An demselben Orte sammelte Herr de Bussy 10 Kaulquappen,

Digitized by Google

die nach den Extremitäten zu urteilen zu jener Art gehören können, jedenfalls zu keiner der anderen an derselben Stelle gesammelten Arten. Die Hinterfüsse haben deutliche Saugscheiben und kurze Spannhäute. Überdies zeigen die Tiere grösse Ähnlichkeit mit den von Flower[1]) beschriebenen Larven der mit *Rana debussyi* nah verwandten *R. luctuosa.*

Körper $1^3/_4$ mal so lang wie breit. Schwanz fast zwei mal so lang wie der Körper. Nasenlöcher in der Mitte zwischen Schnauzenspitze und Augen und diese gleich weit von Schnauzenspitze und Spiraculum. Augen auf der Oberseite, jedoch nicht weit von den Körperseiten entfernt. Entfernung zwischen den Augen anderthalb mal die zwischen den Nasenöffnungen; letztere gleich der Mundbreite. Spiraculum linkerseits, lateral, nach oben und hinten gerichtet, der Basis der Hinterbeine näher als der Schnauzenspitze. Anus gross, rechtsseitig, nahe dem Unterrande des Schwanzes. Schwanz fast vier mal so lang wie hoch, mit abgerundeter Spitze; der obere Saum etwas höher als der untere, nicht ganz bis zur Schwanzwurzel.

Kiefer schwarz gerandet. Papillen längs den Seiten der Oberlippe und längs der ganzen Unterlippe (in der Mitte nicht unterbrochen) in zwei bis drei Reihen. Zahnformel $\frac{\overset{1}{3\;3}}{\underset{3}{1\;1}}$ oder $\frac{\overset{1}{4\;4}}{\underset{3}{1\;1}}$ (erstere bei jungen Larven). Die vier Reihen der Unterlippe fast gleich lang, die innere kaum unterbrochen.

Farbe (in Alkohol) grau. Die Unterseite des Körpers nur wenig heller als die Oberseite und mit feiner weisser Sprenkelung. Schwanz gelblich braun, mit dunkler Marmorierung.

Maasse des grössten Exemplares:

Körperlänge:	$23^1/_2$	mm.
Schwanzlänge:	42	mm.
Körperbreite:	$13^1/_2$	mm.
Schwanzhöhe:	11	mm.

1) Proc. Zool. Soc. London 1896, p. 904, Pl. XLVI.

Digitized by Google

RHACOPHORUS LEUCOMYSTAX GRAVH.

FLOWER, Proc. Zool. Soc. London 1896, p. 906, Pl. XLIV, fig. 2, 2a; id. 1899, p. 899, Pl. LIX, fig. 3, 3a.
v. KAMPEN, Webers Zoolog. Ergebn., Bd. IV, 1907, p. 400.

Zahlreiche Exemplare von Deli (DE BUSSY) stimmen ganz mit FLOWERS Beschreibung überein; Zahnformel $\dfrac{\overset{1}{3\;3}}{3}$. Bei Larven von Java (Djampang tengah, OUWENS leg.) ist der Schwanz nur $2^{1}/_{2}$ bis fast 3 mal so lang wie hoch, die Körperlänge zwei mal so gross wie die Breite und etwas mehr als die halbe Schwanzlänge. Sonst weisen sie keine Unterschiede auf.

RHACOPHORUS JAVANUS BTTGR. (?) (Fig. 7—8).

Zu Pasir Datar bekam ich im Dezember einige Kaulquappen, die nicht nur die Merkmale anderer *Rhacophorus*-Larven aufweisen, namentlich den früher von mir [1]) als wahrscheinlich zu *Rh. monticola* gehörigen Larven von Celebes sehr ähnlich sind, sondern auch durch die Extremitäten als zu diesem Genus gehörig sich herausstellten. Dass sie der Art *javanus* angehören, ist ziemlich sicher durch die für etwa zwei Drittel behäuteten Finger und durch einen Hautzipfel am Metatarsalgelenk.

Körper $1^{1}/_{2}$ bis fast 2 mal so lang wie breit. Der Schwanz ist bei jüngeren Larven $1^{1}/_{2}$ mal so lang wie der Körper; mit dem Alter wird er relativ länger bis zu $2^{1}/_{4}$ mal die Körperlänge. Nasenlöcher etwa in der Mitte zwischen Auge und Schnauzenspitze. Augen auf der Oberseite, gleich weit von Spiraculum und Schnauzenspitze entfernt. Abstand zwischen den Augen anderthalb bis zwei mal so gross wie der zwischen den Nasenlöchern. Spiraculum linkerseits, von oben- und untenher sichtbar, nach oben und hinten

[1]) Webers Zoolog. Ergebn., Bd. IV, 1907, p. 403.

Digitized by Google

gerichtet, gleich weit von Schnauzenspitze und Anus. Anus rechtsseitig, an der Seite des unteren Schwanzsaumes. Schwanz bei jungen Larven $3^1/_2$, bei den älteren bis $4^1/_2$ mal so lang wie hoch, zugespitzt; der obere Schwanzsaum etwas höher als der untere, bis zur Schwanzwurzel.

Mund ganz wie bei den oben erwähnten Larven von Celebes. Kiefer mit einem schmalen, schwarzen, deutlich gezähnelten Rande. Papillen längs dem Seitenrande in zwei bis drei, längs dem Unterrande in drei bis vier Reihen, in der Mitte nicht unterbrochen. Zahnreihen $\frac{\overset{1}{5\;5}}{3}$; die zweite und dritte Reihe der Oberlippe sind sehr schmal unterbrochen; die zwei Hälften der zweiten Reihe greifen sogar etwas über einander, indem der Anfang der linken Hälfte vor demjenigen der rechten Hälfte liegt; bisweilen ist diese Reihe ununterbrochen. Die übrigen Reihen der Oberlippe sind breit unterbrochen. Die Reihen der Unterlippe sind unter sich etwa gleich lang, die innere ist bisweilen kaum unterbrochen.

Körper oben grau, unten weiss, ungefleckt. Muskelteil des Schwanzes gelblich, Flossen hellgrau, durchscheinend; die hintere Hälfte des Schwanzes aber durch grosse schwarzgraue Flecken dunkel (etwa wie bei *Rana limnocharis*); weniger zahlreich sind diese Flecken auch auf der vorderen Hälfte des Muskelteiles des Schwanzes.

Maasse von drei Exemplaren:

Körperlänge:	18,	16,	13	mm.
Schwanzlänge:	$40^1/_2$,	30,	$20^1/_2$	mm.
Körperbreite:	11,	9,	7	mm.
Schwanzhöhe:	9,	8,	6	mm.

RHACOPHORUS REINWARDTI Boie.

Durch die Güte von Herrn Prof. M. Siedlecki erhielt ich eine der Kaulquappen von *Rhac. reinwardti*, welche er zu Buitenzorg aus den Eiern gezüchtet hat [1]. Die Hinterbeine sind bei diesem Exemplare nur in der ersten Anlage sichtbar.

[1] Vergl: Bull. Acad. Sc. Cracovie 1908.

Digitized by Google

Körper $1^2/_3$ mal so lang wie breit. Schwanz mehr als $1^1/_2$ mal so lang wie der Körper. Nasenlöcher in der Mitte zwischen Auge und Schnauzenspitze. Augen oberseits, dem Spiraculum kaum mehr genähert als der Schnauzenspitze. Augen ferner von einander entfernt als die Nasenlöcher. Spiraculum an der linken Körperseite, lateral, nach oben und hinten gerichtet, gleich weit von Schnauzenspitze und After entfernt. Anus rechterseits, in der Mitte zwischen dem Muskelteile und dem Unterrande des Schwanzes. Schwanz mehr als drei mal so lang wie hoch, abgerundet, der obere Saum etwas höher als der untere, sich bis zur Schwanzwurzel erstreckend.

Kiefer mit einem schmalen, gezähnelten, schwarzen Rande. Papillen längs den Seiten in 1 bis 2, längs dem Unterrande in 2 Reihen, in der Mitte nicht unterbrochen. Zahnformel $\begin{array}{c}1\\ 5\;5\\ \hline 3\end{array}$, die zweite und dritte Reihe der Oberlippe schmal unterbrochen, die drei Reihen der Unterlippe etwa gleich lang.

Oberseits grau, unterseits gelblich weiss, ohne Flecken. Flossensäume und Schwanzspitze farblos.

Körperlänge:	10 mm.
Schwanzlänge:	16 mm.
Körperbreite:	6 mm.
Schwanzhöhe:	5 mm.

Diese Larve zeigt somit die grösste Übereinstimmung mit der vorhergehenden, von welcher sie kaum zu unterscheiden ist, falls nicht das dunkle Schwanzende der letzteren konstant vorhanden ist.

OXYGLOSSUS LIMA Tsch.

v. Kampen, Webers Zoolog. Ergebn., Bd. IV, 1907, p. 384, Taf. XVI, Fig. 1.

Digitized by Google

Die zahlreichen Larven dieser Art, an verschiedenen Stellen (Sukabumi, Djampang) von Herrn OUWENS und zu Batavia im September von mir gesammelt, stimmen genau mit meiner früheren Beschreibung überein. Nur ist der hintere Körperteil nicht immer breiter, bisweilen sogar schmäler als der vordere; die beiden Abschnitte entsprechen Kopf und Rumpf des ausgebildeten Tieres.

Meinen Angaben über den Mund kann noch das Folgende hinzugefügt werden (vergl. Fig. 9). Papillen fehlen. Der Mund wird wie bei *O. laevis* von einer hufeisenförmigen Lippe umgeben; die dorsal gelegene Öffnung dieses Hufeisens wird durch einen kleinen und niedrigen Lappen, wahrscheinlich die rudimentäre Oberlippe, geschlossen. Die Kiefer liegen tief eingesenkt in der von Hufeisen und Lappen gebildeten Röhre, welche selbst von einer Ringfurche umgeben ist.

MICROHYLA ACHATINA BOIE (?).

Von Medan empfing ich von Herrn DE BUSSY zahlreiche *Microhyla*-Larven (z.T. im Januar gefangen), die den früher von mir [1]) von Sumatra (Singkarah) beschriebenen ganz ähnlich sind. Einige sind bis zum Verschwinden des Schwanzes gezüchtet worden. Während des Larvenstadiums sind die Zehen fast vollständig behäutet; die Schwimmhaut erhält sich bis der Schwanz fast völlig resorbiert ist; bei einem sehr jungen Tiere ohne Schwanz ist aber die Schwimmhaut nur noch sehr kurz. Dasselbe hat FLOWER [2]) für *M. ornata* beschrieben. Weil mir von Medan auch erwachsene Exemplare von *M. achatina* zugesandt wurden, vermute ich, dass die Larven zu dieser Art gehören; sie könnten aber auch der ebenfalls von Deli bekannten *M. inornata* Blgr. angehören.

---

[1]) Webers Zoolog. Ergebn., Bd. IV, 1907, p. 405 (der Silberglanz war wahrscheinlich erst im Alkohol entstanden).

[2]) Proc. Zool. Soc. London 1899, p. 903.

Digitized by Google

Körper $\pm$ $1^3/_4$ mal so lang wie breit; die Höhe ist bei jungen Larven grösser, später aber ebenso gross wie die Breite. Schwanz zwei mal so lang wie der Körper. Nasenlöcher einander genähert, gleich weit von einander entfernt wie vom Munde und anderthalb mal weiter von den Augen; der Mund ist zwei mal so breit wie der Abstand zwischen den Nasenlöchern. Augen lateral, horizontal sehend, von oben- und untenher sichtbar, etwa viel mal weiter von einander entfernt als die Nasenlöcher. Der Abstand vom Auge bis zum After ist mehr als zwei mal so gross wie der vom Auge bis zur vorderen Körperspitze. Spiraculum medioventral, nach unten überdeckt durch einen gerundeten Hautzipfel, dessen Spitze vor der Vertikallinie des hinteren Körperendes liegt und durch einen kleinen Zwischenraum vom After getrennt ist. Anus ventral, einen longitudinalen Spalt darstellend. Schwanz etwa $2^1/_3$ bis fast 3 mal so lang wie hoch, am Ende fein zugespitzt; der untere Saum ungefähr zwei mal so hoch wie der obere, welcher bis zur Schwanzwurzel reicht.

Mund am Körperende, die Öffnung schief nach oben und vorn gerichtet. Kiefer nicht pigmentiert; Hornzähne, Papillen und Oberlippe fehlen. Unterlippe gross, sich auch längs den Seiten des oberen Mundrandes erstreckend, mit welligem Rande.

Körper zum grössten Teile farblos; Rücken und Lippen sind braun pigmentiert, ersterer am stärksten in der Mitte, wodurch eine ähnliche Figur gebildet wird wie bei der Larve von *M. ornata* [1]). Ein brauner Band zwischen Auge und Mund und ein kleiner brauner Fleck an der Wurzel des das Spiraculum überdeckenden Hautzipfels. Der muskulöse Teil des Schwanzes, mit Ausnahme der Spitze, und die vordere Hälfte des oberen Saumes sind hellbräunlich; der Rest des Schwanzes farblos; auch im gefärbten Abschnitte des oberen Saumes befindet sich ein farbloser Flecken, der sich auf den muskulösen Teil fortsetzt.

---

[1]) FLOWER, l. c., Pl. LX, fig. 1b.

Digitized by Google

Maasse von zwei Exemplaren, das kleinere mit wenig, das grössere mit weit entwickelten Extremitäten:

Körperlänge:	$7^1/_2$,	8	mm.
Schwanzlänge:	15,	$17^1/_2$	mm.
Körperbreite:	$4^1/_4$,	$4^1/_2$	mm.
Schwanzhöhe:	$6^1/_2$,	6	mm.
Körperhöhe:	$5^1/_4$,	$4^1/_2$	mm.

Von den *Microhyla*-Larven, welche Flower (l. c.) beschreibt, unterscheidet sich die mir vorliegende besonders durch die grosse Unterlippe. Dieselbe erinnert etwas an den — jedoch aus beiden Lippen hervorgegangenen — Trichter von *Megalophrys*. Was Flower als „upper lip" beschreibt, scheint mir der nicht oder wenig verhornte Oberkiefer zu sein; er umschliesst mit dem Unterkiefer die Mundöffnung.

Die von Flower erwähnten „Schilder" zwischen den Augen sind bei meinen, in Formol konservierten Exemplaren nicht sichtbar.

CALLULA BALEATA S. Müll.

Callula baleata kommt in Batavia bei Regenwetter Abends in grossen Mengen zu Tage und lässt dann überall in den kleinen, oft nur zeitweise mit Wasser versehenen Graben der Stadt ihren lauten Ton hören. In denselben Graben setzt sie ihren Laich ab. Die Eier sind in Klumpen, nicht in Schnüren vereinigt. Ich fand sie und die Kaulquappen in den Monaten Dezember bis März. Letztere halten sich meistens an der Oberfläche des Wassers auf, wie Flower [1]) es auch für die *Microhyla*-Larven angiebt.

Ich habe bis jetzt nur einige wenige ältere Kaulquappen gefunden und auch ist es mir noch nicht gelungen, die fusslosen Larven weiter zu züchten. Ich hinterlasse es daher vorläufig eine vollständige Beschreibung zu geben und bemerke

---

[1]) Proc. Zool. Soc. London 1899, p. 903.

Digitized by Google

nur, dass die Kaulquappen in allen wesentlichen Pünkten (Lage von Augen, After und Spritzloch, Mundmerkmale) mit den *Microhyla*-Larven übereinstimmen. Den jungen Larven fehlt noch die Unterlippe, die jedoch bei den älteren vorhanden ist.

Tafelerklärung.

Fig. 1. Larve von *Megalophrys hasselti*, × $1^1/_2$.
„ 2. Mund der Larve von *Bufo asper*, × 6.
„ 3—5. Larve von *Rana jerboa*, × $1^1/_2$.
„ 6. Mund derselben, × 6.
„ 7. Larve von *Rhacophorus javanus*, × $1^1/_2$.
„ 8. Mund derselben, × 9.
„ 9. Mund der Larve von *Oxyglossus lima*.

Digitized by Google

fig. 1.

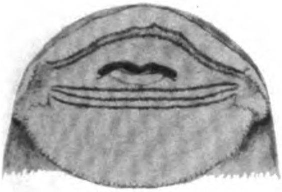


fig. 2.

fig. 3.

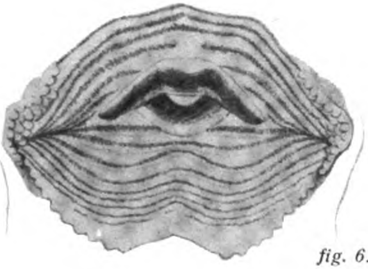


fig. 6.

fig. 4.

fig. 5.

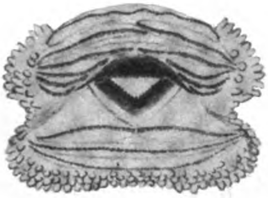


fig. 8.

fig. 9.

fig. 7.

van KAMPEN, delin.

Lith. Top. Inr. Bat.

Digitized by Google

Digitized by Google

UITKOMSTEN

VAN

Meteorologische Waarnemingen

VERRICHT AAN

HET PROEFSTATION OOST-JAVA

TE

PASOEROEAN

gedurende het jaar 1908.

Ligging van het station:

Ooster Lengte van Greenwich	112°56′
Zuider Breedte	7°39′
Hoogte van den barometer boven zee	± 7.5 M.

Digitized by Google

1908.	Jan.	Febr.	Maart.	April.	Mei.	Juni.	Juli.	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jaar.
Barometerdruk gereduceerd op 0° C. (in m.M.) 9u.	760.54	758.16	759.66	758.90	759.92	760.18	760.71	760.53	760.52	760.05	759.13	758.74	759.75
12u.	759.72	757.39	758.80	758.00	758.82	759.26	759.76	759.41	759.15	758.89	758.10	757.88	758.76
4u.	758.07	755.99	757.06	756.51	757.45	758.01	758.37	758.00	757.66	757.55	756.96	756.58	757.35
id. Gemiddelde.	759.44	757.18	758.51	757.80	758.73	759.15	759.61	759.31	759.11	758.83	758.06	757.73	758.62
id. Maximum.	763.09	760.43	761.99	760.34	761.01	761.43	762.33	761.71	761.67	761.57	761.72	760.62	763.09
id. Minimum.	756.10	754.42	754.27	755.04	756.29	756.59	756.36	756.30	756.07	755.92	755.27	755.00	754.27
Luchttemperatuur (in graden Celsius) 7u.	24.4	24.4	23.8	24.1	23.9	23.0	22.2	22.8	23.6	25.0	25.2	24.8	23.93
12u.	30.4	29.5	29.8	30.4	30.1	29.8	29.4	30.1	30.8	31.6	31.0	30.3	30.27
5u.	28.5	27.4	28.3	29.0	28.5	28.8	28.5	28.9	29.3	29.6	28.6	27.9	28.61
id. Gemiddelde.*)	27.03	26.36	26.56	27.09	26.76	26.46	25.96	26.53	27.16	27.99	27.53	26.92	26.86
id. Maximum.	32.5	32.0	31.5	32.0	31.5	31.5	31.0	32.5	32.5	33.0	33.0	32.5	33.0
id. Minimum.	22.5	22.5	20.5	22.0	22.5	19.5	19.0	19.5	20.5	21.5	22.5	22.0	19.0
id. Gemiddeld Maximum.	30.8	30.2	30.4	30.9	30.5	30.4	29.8	30.5	31.2	32.0	31.6	30.7	30.75
id. Gemiddeld Minimum.	23.7	24.0	23.4	23.6	23.2	22.2	21.6	22.0	22.4	22.9	23.5	23.7	23.02
id. Laagste Maximum.	29.0	28.5	28.5	30.0	28.0	27.5	28.0	29.5	30.0	30.5	29.0	29.0	27.5
id. Hoogste Minimum.	24.5	25.0	25.0	25.0	24.0	24.0	24.0	24.5	24.0	25.0	25.0	25.5	25.5
id. Gemidd. dagelijksche schommeling.	7.1	6.2	7.1	7.3	7.3	8.2	8.2	8.5	8.9	9.1	8.1	7.0	7.7
id. Grootste dagelijksche schommeling.	8.5	8.0	10.0	9.0	8.5	11.5	11.0	12.0	10.5	11.0	10.0	8.5	12.0
id. Kleinste dagelijksche schommeling.	5.0	4.5	5.0	5.0	4.0	4.5	5.5	5.0	6.0	7.0	5.5	5.0	4.0
Gem. wind-snelh. in K.M. p. uur.	3.75	3.70	3.37	3.46	3.36	3.97	4.64	5.13	6.15	5.80	4.02	4.02	4.28

Digitized by Google

1908.		Jan.	Febr.	Maart.	April.	Mei.	Juni.	Juli.	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jaar.
Betrekkelijke vochtigheid der lucht in procenten	7u.	89	93	91	89	91	88	89	84	79	75	81	87	86.3
	12u.	68	72	70	68	69	65	64	60	56	54	62	67	64.6
	5u.	73	80	75	73	76	67	67	65	61	60	69	75	70.1
id.	Gemiddelde.	77	82	79	77	79	73	73	70	65	63	71	76	73.7
id.	Maximum.	96	96	96	94	96	94	94	94	87	81	92	94	96
id.	Minimum.	51	62	61	61	63	50	54	43	50	43	50	54	43
Spanning van den waterdamp (in m.M.)	7u.	20.17	21.06	19.99	19.98	20.16	18.43	17.63	17.43	17.07	17.67	19.12	20.19	19.07
	12u.	22.12	21.87	21.61	21.96	21.93	20.17	19.48	18.89	18.38	19.11	20.40	21.32	20.60
	5u.	21.04	21.60	21.43	21.70	21.88	19.72	19.27	19.05	18.48	18.63	20.01	20.68	20.29
id.	Gemiddelde.	21.11	21.51	21.01	21.21	21.32	19.44	18.79	18.46	17.98	18.47	19.84	20.73	19.99
id.	Maximum.	23.58	25.24	24.13	23.90	24.41	23.23	21.97	21.96	21.00	20.80	22.48	23.36	25.24
id.	Minimum.	16.24	18.02	14.96	17.94	19.00	15.22	15.26	14.04	13.94	12.71	17.50	16.82	12.71
Verzadigingsgebrek (in m.M.)	7u.	2.56	1.62	1.89	2.35	1.89	2.51	2.21	3.20	4.57	5.88	4.63	3.10	3.03
	12u.	10.47	8.72	9.51	10.35	9.50	10.95	11.00	12.88	14.54	16.06	12.94	10.80	11.48
	5u.	8.05	5.59	7.27	7.81	7.00	9.65	9.58	10.57	11.88	12.23	9.20	7.29	8.84
id.	Gemiddelde.	7.03	5.31	6.22	6.84	6.13	7.70	7.60	8.88	10.33	11.39	8.92	7.06	7.78
Verdamping	m.M.	0.89	0.57	0.60	0.66	0.51	0.74	0.86	1.00	1.35	1.41	0.88	0.65	0.84
Bewolking (10 = bedekt)	7u.	5.2	9.3	5.5	5.6	5.3	4.8	2.2	3.0	1.8	1.7	5.5	6.3	4.7
	12u.	4.2	7.6	4.8	4.9	5.2	3.4	2.6	3.6	2.1	2.5	6.3	5.9	4.4
	5u.	8.7	9.9	8.4	7.9	7.9	4.4	4.4	5.4	3.6	4.9	8.6	8.8	6.9
id.	Gemiddelde.	6.0	8.9	6.2	6.1	6.1	4.2	3.1	4.0	2.5	3.0	6.8	7.0	5.3
Hoeveelheid regen	m.M.	279	304	166	107	140	132	151	26	—	—	90	206	1601
Grootste hoeveelheid per dag	„	76	46	35	32	90	93	71	13	—	—	41	83	93
Aantal regendagen.		16	22	17	10	10	9	6	3	—	—	5	10	108

Digitized by Google

1908.		Jan.	Febr.	Maart.	April.	Mei.	Juni.	Juli.	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jaar.
Zonneschijn (in procenten).	8u — 8u30	36	22	41	43	40	52	46	57	74	75	54	37	48
	8u30— 9u	39	24	37	44	46	58	49	62	74	78	56	38	50
	9u — 9u30	35	21	38	47	45	59	49	64	75	79	59	42	51
	9u30—10u	38	20	38	45	44	58	52	62	73	77	57	41	50
	10u —10u30	37	17	39	43	45	57	52	61	75	77	58	46	51
	10u30—11u	40	16	39	45	47	57	52	60	72	74	52	46	50
	11u —11u30	37	16	33	43	42	61	50	58	66	70	53	41	48
	11u30—12u	33	15	31	42	40	63	47	51	66	70	52	43	46
	12u —12u30	38	15	26	46	44	60	50	51	62	70	47	46	46
	12u30— 1u	42	18	30	52	53	62	57	54	67	72	54	51	51
	1u — 1u30	48	16	29	53	52	64	59	59	76	75	54	52	53
	1u30— 2u	41	14	32	51	52	63	62	67	77	77	52	51	53
	2u — 2u30	40	14	31	51	51	60	58	63	77	73	46	49	51
	2u30— 3u	37	12	25	41	47	63	57	54	75	65	38	34	46
	3u — 3u30	34	10	24	33	38	55	54	54	67	60	39	30	42
	3u30— 4u	26	10	23	29	32	48	46	48	67	54	25	26	36
id.	van 8u — 4u	37.6	16.3	32.3	44.2	44.9	58.7	52.5	57.8	71.4	71.6	49.7	42.1	48.3
Stralende warmte (in graden Celsius).	Zwarte Bol-thermometer in vacuo. 9u.	40.6	37.4	39.2	39.2	39.8	37.8	37.4	39.7	41.4	43.6	42.2	41.5	40.0
	12u.	45.5	43.1	44.9	45.6	44.5	44.0	42.9	43.8	45.4	46.5	44.4	45.3	44.7
	4u.	33.6	31.2	35.0	35.7	33.2	36.8	37.0	37.3	36.8	36.0	32.8	32.1	34.8
id.	id. Maximum.	49.7	48.8	48.9	49.2	48.1	47.0	45.8	47.2	47.7	48.2	49.4	50.0	48.3
id.	Kwik Bol-thermometer in vacuo Max.	42.2	40.9	41.7	41.6	40.3	39.3	38.2	39.3	40.4	40.6	41.0	41.0	40.5

Digitized by Google

1908.			Jan.	Febr.	Maart.	April.	Mei.	Juni.	Juli.	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jaar.
Temperatuur van den grond (in graden Celsius)	op 30 c.m. diepte	7u.	29.7	29.1	29.1	30.1	29.3	28.5	28.2	28.5	28.7	29.3	29.1	29.0	29.05
		12u.	29.7	29.1	29.1	30.0	29.3	28.5	27.8	28.5	28.7	29.2	29.1	29.0	29.00
		5u.	29.7	29.2	29.2	30.0	29.3	28.5	27.9	28.5	28.7	29.3	29.0	29.0	29.02
id.	op 60 c.m. diepte	7u.	29.8	29.4	29.3	30.1	29.5	28.9	28.4	28.7	29.0	29.5	29.6	29.4	29.30
		12u.	29.8	29.4	29.3	30.0	29.5	28.9	28.4	28.7	29.1	29.5	29.6	29.4	29.30
		5u.	29.8	29.4	29.4	30.1	29.6	29.0	28.4	28.7	29.1	29.5	29.6	29.4	29.33
id.	op 90 c.m. diepte	7u.	29.8	29.4	29.3	30.0	29.5	29.0	28.5	28.8	29.1	29.5	29.5	29.5	29.32
		12u.	29.8	29.4	29.3	30.0	29.5	29.0	28.5	28.8	29.1	29.5	29.5	29.4	29.32
		5u.	29.8	29.4	29.3	30.0	29.6	29.0	28.6	28.8	29.1	29.5	29.6	29.4	29.34
id.	op 120 c.m. diepte	7u.	29.7	29.4	29.2	29.7	29.6	29.0	28.5	28.8	29.0	29.3	29.3	29.3	29.23
		12u.	29.7	29.4	29.2	29.8	29.5	29.0	28.6	28.8	29.0	29.3	29.3	29.3	29.24
		5u.	29.7	29.4	29.3	29.8	29.6	29.1	28.6	28.8	29.0	29.3	29.4	29.3	29.27

Digitized by Google

DAGELIJKSCHE TEMPERATUUR-SCHOMMELING
in graden Celsius.

1908.	Jan.	Febr.	Maart.	April.	Mei.	Juni.	Juli.	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
1	8.0	7.0	6.5	9.0	8.0	8.5	6.5	7.5	6.0	11.0	9.0	7.5
2	8.0	6.5	6.0	8.0	8.0	7.0	6.5	7.0	6.5	10.5	10.0	6.5
3	7.5	4.5	5.5	8.0	8.0	7.5	7.5	5.0	8.5	9.5	8.0	8.0
4	7.0	4.5	8.0	6.0	8.0	7.5	6.5	6.5	7.0	9.0	9.5	8.5
5	7.0	7.0	7.0	7.5	8.5	6.0	7.0	8.0	7.0	9.5	8.5	8.0
6	8.0	4.5	5.0	8.5	8.0	5.5	10.0	7.0	9.5	8.5	9.5	7.0
7	8.0	8.0	7.0	9.0	8.0	6.5	8.5	7.0	10.5	9.0	8.5	8.5
8	8.5	6.5	5.5	8.0	6.5	7.5	11.0	8.0	9.5	10.5	9.0	7.5
9	7.5	6.0	7.5	7.5	5.0	7.5	8.5	7.5	8.0	8.5	8.5	7.5
10	6.5	6.0	7.5	6.5	**4.0**	8.5	9.0	7.5	8.5	8.5	9.5	6.5
11	8.0	6.5	6.0	8.0	7.0	7.5	9.0	8.0	10.0	10.0	8.0	5.5
12	7.5	6.5	6.0	5.0	7.0	9.5	11.0	8.5	9.5	10.0	8.0	5.0
13	6.5	4.5	5.0	6.0	7.5	9.5	9.5	8.0	8.5	9.0	7.5	6.0
14	7.0	6.5	7.0	7.5	7.0	9.5	10.0	10.5	8.5	7.0	8.0	6.0
15	7.5	5.5	9.5	8.0	7.0	9.5	9.5	9.5	8.5	7.0	9.0	8.0
16	6.5	6.0	9.5	6.0	8.0	8.0	9.0	8.5	10.0	9.5	8.5	7.0
17	8.5	6.0	9.5	7.0	7.5	11.5	9.0	9.0	10.0	9.5	9.0	8.5
18	8.5	7.0	7.5	6.0	7.5	10.5	9.0	8.0	10.0	8.5	8.5	7.[illegible]
19	6.0	5.5	10.0	7.0	6.0	10.5	8.0	8.0	9.5	9.0	8.0	7.[illegible]
20	7.0	7.0	7.0	9.0	7.5	10.0	8.5	9.5	9.5	8.0	7.5	8.[illegible]
21	7.0	5.5	6.0	8.5	7.5	8.5	8.0	**12.0**	10.5	9.5	8.0	7.[illegible]
22	6.0	6.5	7.0	8.5	6.5	10.5	8.0	11.5	10.5	10.0	9.0	6.[illegible]
23	5.5	6.0	7.5	7.5	7.5	7.5	6.5	10.0	10.5	10.0	8.5	5.[illegible]
24	6.5	7.0	7.5	6.5	7.5	7.5	7.5	10.0	8.5	10.0	7.0	7.[illegible]
25	7.5	5.5	5.5	8.5	7.5	10.0	8.0	10.0	8.0	8.0	7.5	6.[illegible]
26	5.0	7.5	6.0	6.5	8.0	9.5	6.5	10.5	9.0	9.5	6.0	6.[illegible]
27	7.5	6.5	7.0	6.0	7.5	9.0	8.5	9.5	8.5	9.5	5.5	7.[illegible]
28	6.0	6.5	8.5	7.5	8.0	5.0	9.0	9.5	10.0	9.0	6.0	7.[illegible]
29	6.5	8.0	8.5	6.0	8.5	6.5	8.0	9.0	8.5	8.5	6.0	7.[illegible]
30	6.0	—	7.0	6.0	8.0	4.5	5.5	7.0	9.0	8.0	6.5	7.[illegible]
31	7.5	—	7.5	—	6.0	—	6.0	6.5	—	9.5	—	6.[illegible]
Gem.	7.1	6.2	7.1	7.3	7.3	8.2	8.2	8.5	8.9	9.1	8.1	7.[illegible]

Digitized by Google

UITKOMSTEN
DER
Aardmagnetische Waarnemingen
TE
BATAVIA EN BUITENZORG
VERRICHT
gedurende het jaar 1907.

Gemiddelde	Oostelijke Declinatie	0° 52.′21.
„	Zuidelijke Inclinatie	30° 55.′17.
„	Horizontale Intensiteit	0.367105.
„	N/Z. Component	0.367062.
„	O/W. „	0.005577.
„	Verticale „	0.219877.
„	Totale Kracht	0.427916.

Gemiddelde dagelijksche schommeling:

in de	Declinatie	3.′48.
„ „	Inclinatie	5.′04.
„ „	Horizontale Intensiteit	0.000448.
„ „	N/Z. Component	0.000448.
„ „	O/W „	0.000371.
„ „	Verticale „	0.000469.

Seculaire Verandering:

(+ = toenemend; — = afnemend).

	1902—03.	1903—04.	1904—05.	1905—06.	1906—07.
Oostelijke Declinatie	—2.′71	—2.′18	—2.′53	—0.′87	—1.′90
Zuidelijke Inclinatie	+5.′95	+9.′67	+6.′55	+8.′73	+6.′71
Horizontale Intensiteit	—0.000211	+0.000013	—0.000075	+0.000179	+0.000028
N/Z. Component	—0.000205	+0.000017	—0.000071	+0.000180	+0.000031
O/W. „	—0.000291	—0.000232	—0.000270	—0.000079	—0.000216
Vertikale „	+0.000730	+0.001393	+0.000899	+0.001368	+0.000989
Totale Kracht	+0.000191	+0.000417	+0.000394	+0.000852	+0.000532

Digitized by Google

Het gebruik van rekenmachines ter behoeve van plaatsbepalingen

DOOR

S. BLOK,

Ingenieur Chef der Triangulatie brigade.

Aan de trigonometrische en sterrekundige plaatsbepalingen der vaste punten, welke den wiskunstigen grondslag vormen voor de topographische opnemingen in Nederlandsch-Indië en ook in enkele gevallen aan de polygonometrische bepalingen van dezen Dienst, is steeds een zeer omvangrijke rekenarbeid verbonden. Een groot gedeelte van dit werk, dat thans nagenoeg uitsluitend met behulp van logarithmentafels wordt uitgevoerd, is langs meer automatischen weg te verrichten met behulp van de steeds meer in gebruik komende rekenmachines, en zulks gaf den Chef van den Topographischen Dienst aanleiding tot het doen instellen van een onderzoek in hoeverre van eene eenigszins algemeene invoering van dergelijke instrumenten bij de werkzaamheden van den Topographischen Dienst belangrijk voordeel was te verwachten.

Dit onderzoek werd uitgevoerd met eene 8, 9, 13 cijferige rekenmachine Brunsviga, toebehoorend aan het Hoofdbureau van het Wapen der Genie, terwijl gedurende korten tijd ook kon worden beschikt over een 8, 9, 16 cijferige machine Tate, daartoe door de Nederlandsch-Indische Levensverzekering- en Lijfrente Maatschappij te Batavia welwillend ter beschikking gesteld.

Het onderzoek leidde tot de indiening aan den bovenvermelden Dienstchef van ondervolgende beschouwingen.

Digitized by Google

A. Eenige aanteekeningen omtrent rekenmachines.

De rekenmachines [instrumenten, waarmede langs mechanischen weg verschillende becijferingen kunnen worden uitgevoerd (optellen, aftrekken, vermenigvuldigen, deelen, machtsverheffen, worteltrekken)], worden verdeeld in 2 groepen: vermenigvuldigingsmachines en optelmachines.

Met de machines der 2e groep kunnen wel vermenigvuldigingen (deelingen) worden uitgevoerd, doch door successieve optelling (aftrekking). Voor elk cijfer van den vermenigvuldiger (quotiënt) moet de kruk evenveel malen worden gedraaid als dat cijfer eenheden bevat.

Bij de vermenigvuldigingsmachines wordt de kruk voor elk cijfer van den vermenigvuldiger (quotiënt) slechts eenmaal gedraaid. Bij de optelmachines wordt derhalve b.v. de bewerking 5 × a uitgevoerd als a + a + a + a + a.

Tot de machines der 1e groep behooren die van Steiger en Egli te Zürich, bekend onder den naam „Millionair" en de rekenmachine van Bollée.

De **Millionair** is een instrument lang 66 c.M., breed 31 c.M., hoog 18 c.M., met een gewicht van 36 K.G.

Door stelling van knop *U* (Pl. I) op *A* (addition), *M* (multiplication), *D* (division) en *S* (substraction) wordt de machine voor de verrichte bewerking gesteld, en tegelijkertijd verschijnt de naam der bewerking in de sleuf *p*.

Voor uitvoering b.v. van eene vermenigvuldiging wordt *U* gesteld op *M*, vervolgens het vermenigvuldigtal ingesteld door de schuiven *e* te stellen op de cijfers van dit getal, dat dan voor de overzichtelijkheid tevens op eene rechte lijn in de openingen *e'* verschijnt (27618000).

Om nu dit getal te vermenigvuldigen met een bepaald getal, stelt men kruk *H* op het meest linksche cijfer van dezen

vermenigvuldiger, en draait kruk *K*, die voor alle soorten van berekening steeds in denzelfden zin wordt gedraaid, eenmaal rond.

Op schuif *g*, die zich voor den aanvang der bewerking in den meest rechtschen stand bevond, verschijnt dan het product van het vermenigvuldigtal met het meest linksche cijfer van den vermenigvuldiger in de openingen *g*, tevens verspringt de schuif automatisch één plaats naar links en het linksche cijfer van den vermenigvuldiger vertoont zich in de meest linksche der openingen van schuif *f*.

Daarna stelt men kruk *H* op het volgend cijfer (van links naar rechts) van den vermenigvuldiger, draait kruk *K* eenmaal rond enz., zoodat ten slotte op schuif *g* het product en op schuif *f* ter contrôle de vermenigvuldiger genoteerd staat.

Door de knoppen *C* en *R* naar rechts te bewegen tot zij aanslaan en daarna weder terug, worden de cijfers op *f* en *g* allen op *o* gebracht.

Door de schuiven *e* op *o* te stellen, verdwijnen de cijfers in *e'*.

Wenscht men de machine eenvoudig als optelmachine te bezigen, dan wordt de kruk *H* op 1 gesteld en blijft aldus staan en knop *U* op *A* (bij aftrekking op *S*).

De schuif *g* moet dan uit de hand worden verschoven met behulp van knop *W*.

Bij deeling wordt knop *U* op *D* gesteld, het deeltal ingedragen op schuif *g*, daarna de deeler gebracht in de schuiven *e* en dientengevolge in de openingen *e'*, de kruk *H* achtereenvolgens gesteld op de cijfers van het quotiënt, dat ten slotte op schuif *f* verschijnt, terwijl op *g* de rest blijft staan.

Ter vergemakkelijking van het, evenals bij deeling op papier, achtereenvolgens van te voren vast te stellen cijfer van het quotiënt, bevindt zich in het deksel van de machine een vermenigvuldigingstafel van alle getallen van 1 en 2 cijfers. Niettegenstaande deze voorzorg kan het gebeuren, dat men een verkeerd cijfer kiest. Is het cijfer te groot, dan waarschuwt een belsignaal en is correctie aan te brengen.

Digitized by Google

Is het cijfer te klein, dan ziet men dit aan de te groote rest. De fout is het gemakkelijkst te corrigeeren door de machine dan even als optelmachine te bezigen.

De rekenmachines in het algemeen laten bijzonder gemakkelijk toe de uitvoering van de bewerking $\frac{[a\ b]}{c}$, waarin [ab] de algebraïsche som van een reeks producten.

Heeft men de vermenigvuldiging $a_1\ b_1$ uitgevoerd, waarin a_1 de vermenigvuldiger, dan wordt deze eerst gecontroleerd met het cijfer, dat geleidelijk op schuif f verschijnt, daarna worden de cijfers op f op o gebracht en die in e' gebracht op die van b_2 en de vermenigvuldiging met a_2 uitgevoerd. In de openingen van schuif g verschijnt dan $a_1\ b_1 + a_2\ b_2$ enz.

Is [ab] een negatief getal, dan verschijnt dat als decadisch aanvullingsgetal (complementsgetal). Alsvorens de deeling te kunnen uitvoeren, moet eerst het juiste getal worden ingesteld.

Verkreeg men als complementsgetal b.v. 999.999.73243.83102, dan is het juiste in te stellen getal (—) 26756.16898.

Door den grooten omvang van de Millionair moet staande worden gewerkt, terwijl de inrichting als vermenigvuldigingsmachine het gebruik van beide handen noodig maakt. Als kostenopgave werd gevonden 850 Mark.

Deze machine is de eenige mij bekende, die tot het uiterste cijfer (het 16^e) links op schuif g eene volkomen z.g.n. tienenoverdraging bezit.

Voor het onderzoeken der tienenoverdraging van eene rekenmachine stelt men alle cijfers der productenschuif g of der productenkast op *9* en voert nu de bewerking uit „*1* optellen"; alle cijfers moeten dan bij volkomen overdraging op *0* overspringen.

Bij de Millionair is dit het geval, bij de anderen echter niet; de overdraging gaat daarbij slechts tot een bepaalde grens. Zal men met deze machines toch behoorlijk kunnen werken, dan moeten zij een belinrichting bezitten, die steeds

Digitized by Google

waarschuwt, indien een onjuist resultaat verschijnt, terwijl gelegenheid moet bestaan dit resultaat te corrigeeren. Niet alle rekenmachines voldoen aan deze eischen.

De rekenmachine **„Brunsviga"**, een instrument behoorend tot de optelgroep, zal slechts dan in alle gevallen correct kunnen werken, wanneer in de berekening geen grooter getallen dan van 10 cijfers voorkomen.

De tienenoverdraging gaat tot en met 1 cijfer links van de instelkast, die 9 cijfers bevat. Alleen dan, wanneer het meest linksche cijfer der productenkast niet verder dan 1 plaats links van de instelkast staat, zal de bel bij het maken van fouten waarschuwen. In de andere gevallen echter niet.

De machine mist bovendien eene inrichting om door cijferverstelling de fouten uit de hand te corrigeeren. Deze machines, die in 2 grootten worden geleverd, n.l.

	Vermenigvuldigtal,	vermenigvuldiger,	product.
	9 ,	10 ,	18 cijfers
en	9 ,	8 ,	13 „

kosten respectievelijk *f* 460.— en *f* 330.—.

Zij zijn op grond van het bovenstaande beslist minderwaardig en tengevolge der onvolledige tienenoverdraging in verband met de onvoldoend werkende signaalinrichting werden bij de beproeving meerdere malen foutieve resultaten verkregen. Zij hebben echter het voordeel van beknopter vorm. De bewerkingen optellen (vermenigvuldigen) en aftrekken (deelen) geschieden door tegengestelde draaiïng van de kruk, zoodat geen afzonderlijke knop is te stellen op optellen of aftrekken.

De draaiïng naar den rekenaar toe (aftrekken) gaat blijkens ondervinding eenigszins hortend, waarvan op den duur ongunstige slijtage het gevolg zal zijn.

Deze machines bezitten niet als de andere toestellen om hunne horizontale lengteas draaiende walsen, doch in het bovenstel dunne schijven, draaiend om een as loodrecht op hun vlak, welke met handels worden gesteld. Door de aanwezigheid dier vrij dunne schijven heeft het toestel een

Digitized by Google

compacten vorm en staan de cijfers dicht bij elkander, hetgeen de overzichtelijkheid bevordert.

Het vermenigvuldigtal wordt met de handels in de bovenkast ingesteld, de vermenigvuldiger verschijnt in de linkerbeneden-, het product in de rechterbenedenkast. Aan beide benedenkasten bevinden zich vleugelknoppen om de cijfers er in te doen verdwijnen.

Het onderstel bevat het verplaatsbaar gedeelte.

Op de bijgevoegde platen zijn behalve Millionair en Brunsviga nog enkele modellen van (optel) rekenmachines zonder volkomen tienenoverdraging gegeven.

De rekenmachine van Burkhardt wordt in 3 grootten geleverd:

1e grootte met 6, 7, 12 cijfers,
2e „ „ 8, 9, 16 cijfers
en 3e „ „ 10, 11, 20 cijfers,

de tienenoverdraging gaat tot en met het 2e cijfer links van het meest linksche instelcijfer (vermenigvuldigtal); de machine bezit eene behoorlijk werkende signaalinrichting en bezit voorts op de verschuifbare liniaal, waarop product en vermenigvuldiger verschijnen, 2 knoppen, waarvan de eene dient om de cijfers van het product, de ander om die van den vermenigvuldiger te doen verdwijnen, terwijl gelegenheid bestaat door cijferverstelling ontstane fouten te corrigeeren.

In het linkergedeelte van het vaste voorstuk is een knop te stellen op optellen of aftrekken en in het rechtergedeelte is de steeds in denzelfden zin te draaien kruk.

De op de schets afgebeelde machine is van de 1e grootte; als kostenopgave werd gevonden voor de 2e grootte 475 Mark.

Naar annleiding van zijne studies met deze rekenmachine merkt Prof. Koll [Otto Koll, Geodätische Rechnungen mittels der Rechenmaschine, Halle a/s. E. Strien 1903] meer in het algemeen ten opzichte van de fouten tengevolge der constructieonvolkomenheden (niet volledige tienenoverdraging) het volgende op:

Digitized by Google

„Die Fälle, wo solche Fehler auftreten können, sind nun „zwar ungewöhnliche, aber gerade weil die Maschine ge- „wöhnlich richtige Ergebnisse und nur in aussergewöhnlichen „Fällen unrichtige Ergebnisse liefert, werden die vorkom- „menden Fehler sehr leicht übersehen. Dagegen bietet auch „das für jede Maschine unbedingt zufordernde Zehnerwar- „nungssignal (Glockenzeichen) keinen genügenden Schutz, „weil in den gewöhnlichen Fällen, wobei die eigentliche „Rechnung sich innerhalb den Grenzen der Zehnerübertragung „abspielt, durch das Warnungssignal kein zu berücksichtigen- „der Fehler angezeigt wird und deshalb in den seltenen „ungewöhnlichen Fällen sehr leicht übersehen wird den aus- „nahmsweise zu berücksichtigenden Fehler aufzusuchen und „zu beheben. Aus diesen Gründen muss für alle Maschinen, „die der wichtigsten Anforderung unbedingter Zuverlässigkeit „genügen sollen, gefordert werden, dass sie mit vollständig „durchgreifender Zehnerübertragung versehen werden".

Omtrent deze machine merkt Koll dan nog op, dat men het aantal omdraaiïngen van de kruk dient te tellen om daardoor het in de vermenigvuldigerrij verschijnend cijfer te controleeren, omdat bij veelvuldig gebruikte machines niet altijd het juiste cijfer op de schuif verschijnt.

De rekenmachine „**Tate**" heeft eene overeenkomstige inrichting als de Burkhardtmachine, doch het nadeel, dat eenzelfde kruk dient voor het doen verdwijnen der cijfers van vermenigvuldiger en product. Heeft men dus eene aaneengeschakelde bewerking [ab] uit te voeren, waarbij men telkens den vermenigvuldiger voor de uitoefening der contrôle wil doen verdwijnen, zonder wijziging van het cijfer op den producten regel, dan is dat bij deze machine onmogelijk met de kruk te doen, doch dient cijfer voor cijfer uit de hand verwijderd te worden.

Bij veelgebruikte machines laat de werking dezer kruk te wenschen over, zoodat men enkele overblijvende cijfers nog uit de hand geheel moet doen verdwijnen.

De kosten van de Tate, overeenkomende met de 2e grootte Burkhardt, zijn franco Tandjoeng Priok *f* 375.—.

Digitized by Google

De rekenmachine „**Berolina**" van SCHUSTER is eene verbeterde constructie Brunsviga. Zij bezit een behoorlijk werkende signaalinrichting en heeft gelegenheid om de cijfers in de productenkast uit de hand te corrigeeren.

De schuifjes boven product- en vermenigvuldigerkast dienen als decimaalteeken.

Deze machine wordt geleverd in 3 grootten, n.l.

1e	grootte	6, 7 en 12 cijfers,
2e	„	8, 9 en 16 „
3e	„	10, 11 en 20 „

De rekenmachine „**Gauss**" van HAHMANN rust met het oog op verschuiving bij de bewerking op een ijzeren voetstuk, heeft eene totale hoogte van 10 cm., eene middellijn van 12,5 cm. en weegt met kast slechts 2,6 KG. Met behulp van een hefboom aan den voet kan ten behoeve der verstelling het bovenstuk worden opgelicht.

De instelling van het vermenigvuldigtal geschiedt met knippen, die in sleuven van het bovenstuk verschuifbaar zijn, terwijl een afzonderlijke knop is te stellen op optellen of aftrekken.

De cijfers van het product verschijnen in de openingen van het onderstel. Ook de cijfers van den vermenigvuldiger verschijnen op de machine, doch om deze zichtbaar te maken moet eerst een ring worden verschoven.

De tienenoverdraging werkt tot en met het 7e cijfer; de machine bezit een belsignaal en is van de grootte 6, 10, 10 cijfers. De cirkelvormige wijze van aangeven der cijfers lijkt weinig gemakkelijk.

De kosten van het toestel bedragen 200 Mark.

Digitized by Google

B. Formules voor de berekeningen met de rekenmachine.

Inleiding. De topographische opneming van eenige landstreek behoort op een deugdelijken wiskunstigen grondslag te berusten. Deze grondslag wordt geleverd door tal van over het terrein verspreide pilaren, wier plaats zoo juist mogelijk wordt bepaald, hetgeen het nauwkeurigst geschiedt met behulp van driehoeksmeting. In de vlakke terreinen echter, waarin zich geen domineerende punten bevinden, is deze methode niet wel uitvoerbaar en worden daar de plaatsbepalingen langs astronomischen weg verricht.

Bij de topographische opneming zelve worden veelhoeksmetingen uitgevoerd, welke op de vaste punten worden aangesloten.

De vastlegging van driehoekspunten kan op verschillende wijze plaats vinden, door z.g.n. voorwaartsche insnijding dan wel door achterwaartsche insnijding.

Bij de eerstgenoemde wijze van vastlegging worden de te bepalen punten aangemeten van uit reeds berekende driehoekspunten, de punten van hoogere orde; bij de achterwaartsche insnijding worden de hoeken gemeten uitsluitend op het vast te leggen punt zelf.

Steeds worden meer hoeken gemeten dan voor de vastlegging strikt noodzakelijk is, eensdeels voor het verkrijgen van contrôle op de juistheid der metingen, anderdeels om door combinatie tot een nauwkeuriger eindresultaat te geraken. Daar de waarnemingen tengevolge van de onvermijdelijke waarnemingsfouten nooit die wiskunstige overeenstemming vertoonen, welke door de meetkundige figuren gevormd door de verbindingslijnen der verschillende punten wordt vereischt, moeten zij eerst door eene vereffening zoo goed mogelijk met elkander in overeenstemming worden gebracht, alvorens tot de coördinaten-berekening kan worden overgegaan, dan wel wordt uit verschillende eindresultaten door middeling een nauwkeuriger eindwaarde afgeleid.

Digitized by Google

Zijn de coördinaten der driehoekspunten berekend, dan wordt daarna overgegaan tot de berekening van hunne hoogte boven het zeeoppervlak. Daartoe heeft men bij de hoekmetingen tevens de zenitshoeken der punten gemeten.

Zijn deze zenitshoeken gemeten zoowel op de vast te leggen punten zelve als op de punten van hoogere orde, dan geschiedt de berekening volgens de methode der wederkeerige waarnemingen. Is de zenitshoek slechts gemeten op een enkel eindpunt van de lijn, die het te bepalen punt verbindt met een punt van hoogere orde, dan geschiedt de hoogteberekening volgens de methode der enkelvoudige waarnemingen, waarbij een gemiddelde refractiecoëfficiënt van 0,14 wordt aangenomen.

Bij de berekeningen kunnen zich verschillende complicaties voordoen. Zoo komt het voor, dat de hoekmetingen op eenig station niet kunnen worden uitgevoerd op het midden van den pilaar aldaar, doch op eenigen afstand daarvan af. Alsdan dient door centreeringsberekening te worden bepaald, welke bedragen de gemeten hoeken zouden hebben verkregen, indien op den pilaar zelf gemeten was. Gelijksoortige berekening heeft plaats, indien een richtpunt door omstandigheden niet boven het midden van den pilaar kan worden opgericht.

De kaartprojectie, waarin in Nederlandsch-Indië de coördinaten der driehoekspunten worden berekend, is de polijederprojectie met graadafdeelingen van 20′ in lengte en breedte. Bij de berekeningen komt herhaaldelijk het geval voor, dat de coördinaten van een punt op eene graadafdeeling moeten worden berekend uit de reeds bekende coördinaten van dat punt op eene aangrenzende graadafdeeling, welke berekening den naam draagt van overbrenging van punten op andere graadafdeelingen.

Bij de bepaling van vaste punten langs astronomischen weg worden voor elk punt bepaald de geographische breedte en de geographische lengte ten opzichte van een aangenomen

Digitized by Google

meridiaan. De waarnemingen worden nagenoeg uitsluitend verricht op vaste sterren; slechts voor het verkrijgen van voorloopige waarden of dan, wanneer geen groote nauwkeurigheid wordt verlangd, worden ook zonswaarnemingen verricht. De bepaling der geographische breedte geschiedt door meting van circummeridiaanszenitsafstanden van verschillende sterren, culmineerend gedeeltelijk ten noorden, gedeeltelijk ten zuiden van het zenit. Door de berekening van de reductie tot den meridiaan wordt alsdan bepaald de zenitshoek, waaronder de ster zoude zijn waargenomen, indien zij ware geobserveerd op het oogenblik van culminatie in stede van op eenigen afstand aan weerszijden van den meridiaan. De geographische breedte van de waarnemingsplaats kan dan verder op zeer eenvoudige wijze worden afgeleid uit den zenitshoek in den stand van culminatie. De geographische lengte wordt in den regel bepaald volgens de methode der overbrenging van tijdmeters. Op het uitgangsstation worden dan door tijdsbepaling de correcties van een niet te gering aantal tijdmeters berekend, en deze daarna zoo spoedig, doch zoo voorzichtig mogelijk naar het te bepalen punt overgebracht. Op dit laatste punt worden de correcties door sterrekundige waarnemingen opnieuw bepaald, doch tevens berekend de correcties, die de uurwerken op dat oogenblik gehad zouden hebben, indien zij op het uitgangspunt gebleven waren.

Het verschil dezer waarden geeft het lengteverschil van beide punten uitgedrukt in tijd. Om de correcties te kunnen berekenen, die de uurwerken zouden gehad hebben, indien zij op het uitgangsstation gebleven waren, worden met geregelde intervallen de gangen der tijdmeters door gangbepalingen in toestand van rust berekend, terwijl door de bepaling van het lengteverschil door heen- en weerreizen de invloed, dien het transport op de gangen der tijdmeters uitoefent, wordt geëlimineerd.

De verschillen, welke bij op elkander volgende gangbepalingen der tijdmeters worden geconstateerd, worden toegeschreven

Digitized by Google

aan eene met den tijd eenparig voortschrijdende verandering der gangen. Zijn verschillende punten bepaald op eene reis, waarbij het lengteverschil tusschen begin- en eindstation reeds bekend is, dan moet het verschil tusschen het reeds bekende en het uit de heen- en weerreis gevonden lengteverschil over de verschillende trajecten worden vereffend omgekeerd evenredig met het voor elk traject berekend gewicht der reizen.

Voor de oriënteering van driehoeksnetten dienen bovendien azimutbepalingen te worden uitgevoerd door horizontale hoekmetingen op sterren nabij den horizon en in de nabijheid van den eersten vertikaal, voor de helft in het Oosten en voor de andere helft in het Westen.

Aan bovenstaande berekeningen gaat steeds correctiebepaling van het observatieuurwerk vooraf. Deze correctie- (tijds-) bepaling geschiedt door meting van zenitsafstanden in de nabijheid van den eersten vertikaal, de sterren waargenomen ten deele in het Oosten, ten deele in het Westen. Voor de lengtebepalingen worden door vergelijking der ter beschikking staande uurwerken uit de gevonden correctie van den observatietijdmeter die der overige tijdmeters berekend.

Bij alle berekeningen moet in den regel worden uitgegaan van ten deele nog niet met volkomen juistheid bekende gegevens. De alzoo verkregen in geringe mate onjuiste resultaten worden dan later met behulp van differentiaalformules gecorrigeerd voor het verschil tusschen de voorloopig aangenomen en de na afloop der werkzaamheden bekende definitieve gegevens.

Digitized by Google

I. Trigonometrische punten-bepaling.

a. Voorwaarts insnijden.

Coördinaten-berekening van D met behulp der ***richtingshoeken*** van AD en BD en de coördinaten van A en B (zie plaat III fig. 1).

§ 1. In △ ADE is: AE = DE tg. ADE of $\xi_{ad} = \eta_{ad}$ tg. a_{ad}.

In △ BDF is: BF = DF tg. BDE of $\xi_{ad} - \xi_{ab} = (\eta_{ad} - \eta_{ab})$ tg. a_{bd}.

De bovenste vergelijking van de onderste aftrekkend, verkrijgt men:

$- \xi_{ab} = \eta_{ad}\,(\text{tg. } a_{bd} - \text{tg. } a_{ad}) - \eta_{ab}\ \text{tg. } a_{bd}$

of

$$\eta_{ad} = \frac{\eta_{ab}\ \text{tg. } a_{bd} - \xi_{ab}}{\text{tg. } a_{bd} - \text{tg. } a_{ad}}.$$

In verband met de eerste formule bovenvermeld, heeft men voor de berekening der coördinaten-verschillen het volgend stel vergelijkingen:

$$\left.\begin{aligned} \eta_{ad} &= \frac{\eta_{ab}\ \text{tg. } a_{bd} - \xi_{ab}}{\text{tg. } a_{bd} - \text{tg. } a_{ad}} \\ \xi_{ad} &= \eta_{ad}\ \text{tg. } a_{ad} \end{aligned}\right\} \quad (1)$$

waaruit: $X_d = X_a + \xi_{ad}$ en $Y_d = Y_a + \eta_{ad}$.

§ 2. In △ ADE is: $\eta_{ad} = \xi_{ad}$ cotg. a_{ad}.

In △ BDF is: $\eta_{ad} - \eta_{ab} = (\xi_{ad} - \xi_{ab})$ cotg. a_{bd}.

De bovenste vergelijking van de onderste aftrekkend, verkrijgt men:

$- \eta_{ab} = \xi_{ad}\,(\text{cotg. } a_{bd} - \text{cotg. } a_{ad}) - \xi_{ab}\ \text{cotg. } a_{bd}$

of

$$\xi_{ad} = \frac{\xi_{ab}\ \text{cotg. } a_{bd} - \eta_{ab}}{\text{cotg. } a_{bd} - \text{cotg. } a_{ad}}$$

Digitized by Google

wat in verband met de bovenste vergelijking voert tot het volgend stel vergelijkingen:

$$\left.\begin{array}{l} \xi_{ad} = \dfrac{\xi_{ab} \text{ cotg. } a_{bd} - \eta_{ab}}{\text{cotg. } a_{bd} - \text{cotg. } a_{ad}} \\ \eta_{ad} = \xi_{ad} \text{ cotg. } a_{ad} \end{array}\right\} \quad (2)$$

§ 3. Uit het stel vergelijkingen (1) wordt op de volgende wijze een 3e stel vergelijkingen afgeleid.

Men heeft:

$$\text{tg. } a_{bd} - \text{tg. } a_{ad} = \frac{\text{sin. } (a_{bd} - a_{ad})}{\text{cos. } a_{bd} \text{ cos. } a_{ad}}.$$

Dit invoerend in:

$$\eta_{ad} = \frac{\eta_{ab} \text{ tg. } a_{bd} - \xi_{ab}}{\text{tg. } a_{bd} - \text{tg. } a_{ad}}$$

verkrijgt men: $\eta_{ad} = \dfrac{\left(\eta_{ab} \dfrac{\text{sin. } a_{bd}}{\text{cos. } a_{bd}} - \xi_{ab}\right) \text{cos. } a_{bd} \text{ cos. } a_{ad}}{\text{sin. } (a_{bd} - a_{ad})}$

of $\eta_{ad} = \dfrac{(\eta_{ab} \text{ sin. } a_{bd} - \xi_{ab} \text{ cos. } a_{bd}) \text{ cos. } a_{ad}}{\text{sin. } (a_{bd} - a_{ad})}$

of $\eta_{ad} = \dfrac{\xi_{ab} \text{ cos. } a_{bd} - \eta_{ab} \text{ sin. } a_{bd}}{\text{sin. } (a_{ad} - a_{bd})} \text{cos. } a_{ad} = S_{ad} \text{ cos. } a_{ad}.$

Nu is: $\xi_{ad} = S_{ad}$ sin. a_{ad} en dus wordt het 3e stel vergelijkingen:

$$\left.\begin{array}{l} S_{ad} = \dfrac{\xi_{ab} \text{ cos. } a_{bd} - \eta_{ab} \text{ sin. } a_{bd}}{\text{sin. } (a_{ad} - a_{bd})} \\ \xi_{ad} = S_{ad} \text{ sin. } a_{ad} \\ \eta_{ad} = S_{ad} \text{ cos. } a_{ad} \end{array}\right\} \quad (3)$$

§ 4. Verlengt men BD tot zij de lijn AE in G snijdt, dan is:
$H^-G = B^-H$ tg. GBH of $H^-G = \eta_{ab}$ tg. a_{bd}
dus
$A^-G = A^-H - H^-G = \xi_{ab} - \eta_{ab}$ tg. a_{bd}.
De lengte van de lijn AG is dus de absolute waarde van den teller der 1e vergelijking van het stel vergelijkingen (1).

Digitized by Google

Verlengt men BD tot zij de lijn AK snijdt in I, dan is

$$I^{-}K = B^{-}K \text{ cotg. } BIK = \xi_{ab} \text{ cotg. } a_{bd}$$

en dus

$$A^{-}I = I^{-}K - A^{-}K = \xi_{ab} \text{ cotg. } a_{bd} - \eta_{ab}.$$

De lengte van de lijn AI is dus de absolute waarde van den teller der 1e vergelijking van het stel vergelijkingen (2).

Trekt men AN en KL $\perp$ op BD en AM en // aan BD, dan is:

$K^{-}L = B^{-}K \text{ cos. } BKL = \xi_{ab} \text{ cos. } a_{bd}$ en

$K^{-}M = A^{-}K \text{ sin. } KAM = \eta_{ab} \text{ sin. } a_{bd}$

of $L\ M = \xi_{ab} \text{ cos. } a_{bd} - \eta_{ab} \text{ sin. } a_{bd} = AN.$

De lengte van de lijn AN is dus de absolute waarde van den teller der 1e vergelijking van het stel vergelijkingen (3).

Nu is

$$a_{ad} = a_{da} - 180^{\circ} \text{ en } a_{bd} = a_{db} - 180^{\circ} \text{ en dus}$$

$$a_{ad} - a_{bd} = a_{da} - a_{db} = \angle\ ADB.$$

$$S_{ad} = A^{-}D = \frac{A^{-}N}{\text{sin.} ADB} = \frac{\xi_{ab} \text{ cos. } a_{bd} - \eta_{ab} \text{ sin. } a_{bd}}{\text{sin. } (a_{ad} - a_{bd})}.$$

§ 5. *Coördinaten-berekening van D met behulp der* ***basishoeken*** en de coördinaten van A en B (plaat III fig. 2).

Construeer den cirkel gaande door A, B en D, trek door A lijnen // X en Y as, en door D lijnen // X en Y as. Deze laatste lijnen snijden den cirkel in D_1 en D_2. De basishoeken zijn α en β gemeten van uit de richting van hoogere orde in zin horlogewijzer omgaande naar de richting van het te berekenen punt D.

Met verwijzing naar de figuur heeft men:

$\angle$ BGE $= \angle$ LBD_1 $= {}^1/_2$ boog D_1L $= {}^1/_2$ boog DB $=$ $\angle$ BAD $= 360 - \alpha$

of $\angle$ BGA (in G rechts omgaand van uit B) $= \alpha$

$\angle$ D_1DD_2 is 90°, dus D_1D_2 eene middellijn, dus $\angle$ $D_1BD_2 = 90°$, derhalve D_2B $\perp$ op D_1B; HA is $\perp$ op AG, dus $\angle$ AHB $= \angle$ AGB $= \alpha$

Digitized by Google

$\angle$ $HAD_2 = \angle AD_2D = {}^1/_2$ bg. $AD = \beta$
$\angle$ $D_1AD_2 = 90^\circ$, dus $AD_1 \perp$ op AD_2 en daar HA $\perp$ op AG, is $\angle GAD_1 = \angle HAD_2 = \beta$.

$AH = AK + KH = D_2K$ cotg. $\beta + D_2K$ cotg. $(360 - \alpha)$
$= D_2K$ (cotg. β — cotg. α)
$AH = \xi_{ad}$ (cotg. β — cotg. α).

$AH = YH - YA = BY$ cotg. $(360^\circ - \alpha) - \eta_{ab} =$
$- (\xi_{ab}$ cotg. $\alpha + \eta_{ab})$
dus
ξ_{ad} (cotg. β — cotg. α) $= - (\xi_{ab}$ cotg. $\alpha + \eta_{ab})$
of

$$\xi_{ad} = \frac{\xi_{ab} \text{ cotg. } \alpha + \eta_{ab}}{\text{cotg. } \alpha - \text{cotg. } \beta}.$$

$AG = AF + FG = D_1F$ cotg. $\beta + D_1F$ cotg. $(360^\circ - \alpha)$
$= \eta_{ad}$ (cotg. β — cotg. α)
$AG = AE + EG = \xi_{ab} + BE$ cotg. $(360^\circ - \alpha) =$
$\xi_{ab} - \eta_{ab}$ cotg. α
dus
η_{ad} (cotg. β — cotg. α) $= \xi_{ab} - \eta_{ab}$ cotg. α
of

$$\eta_{ad} = \frac{\eta_{ab} \text{ cotg. } \alpha - \xi_{ab}}{\text{cotg. } \alpha - \text{cotg. } \beta}.$$

Men heeft dus het volgend stel vergelijkingen:

$$\left.\begin{aligned} \xi_{ad} &= \frac{\xi_{ab} \text{ cotg. } \alpha + \eta_{ab}}{\text{cotg. } \alpha - \text{cotg. } \beta} \\ \eta_{ad} &= \frac{\eta_{ab} \text{ cotg. } \alpha - \xi_{ab}}{\text{cotg. } \alpha - \text{cotg. } \beta} \end{aligned}\right\} \quad (4)$$

§ 6. **Bij gebruik van richtingshoeken zijn de stellen vergelijkingen (1) en (2) voor de coördinatenberekening van het gevraagde punt het eenvoudigst; doch voor de toepassing worden vereischt tafels, waarin de waarden**

Digitized by Google

van tangens en cotangens zijn gegeven. Het stel vergelijkingen (3) geeft, wanneer trigonometrische hoogteberekeningen moeten worden uitgevoerd, daarvoor dadelijk de lengte der zijde.

Bij gebruik van basishoeken zijn eveneens tangenten tafels noodig.

Het gebruik van basishoeken heeft vergeleken met dat van richtingshoeken het nadeel, dat, indien bij de aanmeting van D op eenig station A het punt B niet in de serie is opgenomen, maar andere punten van hoogere orde, door tusschenkomst van andere hoeken eerst afleiding van de hoek(en) α (en β) noodig is, terwijl bij gebruik van richtingshoeken deze afleiding geheel komt te vervallen.

Beschikt men alleen over tafels, waarin slechts sinus en cosinus voorkomen, dan moet in elk geval van stel (3) gebruik gemaakt worden.

Tafels in 5 decimalen. Deze tafels geven zoowel sinus, cosinus, tangens en cotangens; o.a. bestaan:

Verzameling van wiskundige Táfelen, gedrukt voor rekening van de Militaire Academie: (Breda, Broese en Co.).

Dr. F. G. Gausz: Fünfstellige vollständig trigonometrische und polygonometrische Tafeln für maschinenrechnen (Halle, uitgever Strien, 1901).

Tafels in 6 decimalen. In 1901 had Sossna in manuscript gereed voor intervallen van 10″ een tafel met sinus, cosinus, tangens, cotangens, secans en cosecans, (echter cotangens en cosecans van 0° tot 4° in 4 decimalen en van 4° tot 10° in 5 decimalen), benevens eenige hulptafels, waaronder tafels in 5 decimalen voor intervallen van 1′ voor sin., cos. en tang. en met het oog op centreeringen een tafel in 7 decimalen met intervallen van 1″ voor de sinus van 0° tot 1° [voor zoover mij bekend, zijn deze tafels nog niet in druk verschenen].

Digitized by Google

Tafels in 7 decimalen. Deze bevatten alleen sinus en cosinus. W. JORDAN: Opus Palatinum (Hannover en Leipzig 1897). M. JURISCH: Tables containing the natural sines and cosines etc. (Cape Town, 1904).

Oudere Tafels dateerend van vóór het gebruik van logarithmen:

JOACHIM RHETICUS en VALENTIN OTTO: Opus Palatinum de Triangulis (1596), bevattende alle natuurlijke goneometrische getallen tot in 10 decimalen.

BARTHOLOMEUS PITISCUS: Principia sinuum enz. (1613), bevattend sinus en cosinus in 15 decimalen. (Zijn zeer zeldzaam en slechts antiquarisch verkrijgbaar).

In deze oudere tafels bevinden zich een groot aantal drukfouten.

Bij de keuze tusschen de stellen vergelijkingen (1) en (2) is op te letten, dat tangens en cotangens der richtingshoeken alle mogelijke waarden kunnen bereiken. Men bezige zooveel mogelijk stel (1) als tg. a_{ad} ligt tusschen 0 en $\pm$ 1, stel (2) als tg. $a_{ad} \gtrless {+1 \atop -1}$ dus als cotg. a_{ad} ligt tusschen 0 en $\pm$ 1, daar dan de fout in η_{ad}, respectievelijk ξ_{ad}, niet vergroot overgaat in ξ_{ad}, respectievelijk η_{ad}.

Een onderzoek heeft doen zien, dat om onder alle, bij de in N.-Indië gebruikelijke wijzen van vastlegging, mogelijke omstandigheden, te voorkomen, dat de nauwkeurigheid zoude lijden onder mindere scherpte der berekeningen, bij de coördinatenberekening der driehoekspunten zal zijn te rekenen met goneometrische getallen tot in 6 decimalen.

Daar als regel bij alle coördinatenberekeningen ook hoogteberekeningen zullen zijn uit te voeren, zal het gebruik van stel vergelijkingen (3) aanbeveling verdienen, zoolang goneometrische tafels van 6 decimalen met tangens (cotg.) ontbreken. Alsdan zullen de sinustafels in 7 decimalen zijn te bezigen.

Digitized by Google

b. Achterwaarts insnijden.

§ 7. *Met gebruikmaking van 2 hulppunten* (plaat III fig. 3). (De hoeken α en β gerekend van uit richting B rechts omgaand).

Construeert men den cirkel gaande door A, B en D en dien gaande door B, C en D, construeert men verder de hulppunten E en F diametraal met B, dan is de lijn EDF eene rechte lijn, daar de hoeken EDB en BDF elk 90° zijn. Verder is $\angle$ BEA (r. omgaande) $= \alpha$ en $\angle$ CFB $= \beta$: $\angle$ AEB en $\angle$ ADB zijn toch omtrekshoeken staande op denzelfden boog AB; evenzoo $\angle$ CFB en $\angle$ CDB staande op BC. Verder zijn de hoeken EAB en FCB elk 90°.

Men heeft nu uit de bekende formules voor coördinatenberekening $\xi_{ae} = AE \sin. a_{ae}$

dus

$$\xi_{ae} = AE \sin. (a_{ab} + 90°) = AE \cos. a_{ab}$$

verder is in $\triangle$ ABE: $AE = AB \text{ cotg. } (360° - \alpha)$

$$\xi_{ae} = - AB \cos. a_{ab} \text{ cotg. } \alpha = + \eta_{ba} \text{ cotg. } \alpha$$

of

$$X_e - X_a = \eta_{ba} \text{ cotg. } \alpha$$

$X_a - X_b = \xi_{ba}$. Deze beide vergelijkingen optellend:

$$X_e - X_b = \xi_{be} = \xi_{ba} + \eta_{ba} \text{ cotg. } \alpha$$

$\eta_{ae} = AE \cos. a_{ae} = - AB \text{ cotg. } \alpha \cos. (a_{ab} + 90°) = + AB \sin. a_{ab} \text{ cotg. } \alpha$

$$\eta_{ae} = Y_e - Y_a = - \xi_{ba} \text{ cotg. } \alpha$$

$$Y_a - Y_b = \eta_{ba}.$$

De beide vergelijkingen optellend verkrijgt men:

$$\eta_{be} = \eta_{ba} - \xi_{ba} \text{ cotg. } \alpha.$$

Ter bepaling van het punt E heeft men dus:

(a) $\xi_{be} = \xi_{ba} + \eta_{ba} \text{ cotg. } \alpha$, $\eta_{be} = \eta_{ba} - \xi_{ba} \text{ cotg. } \alpha$.

Evenzoo verkrijgt men uit $\triangle$ BCF:

(b) $\xi_{bf} = \xi_{bc} + \eta_{bc} \text{ cotg. } \beta$, $\eta_{bf} = \eta_{bc} - \xi_{bc} \text{ cotg. } \beta$.

Digitized by Google

Verder heeft men:

(*c*) $\xi_{ef} = \xi_{bf} - \xi_{be}$ en $\eta_{ef} = \eta_{bf} - \eta_{be}$.

In △ BDE heeft men door toepassing van de formules (1) voor voorwaartsche insnijding (*a* vervangend door *b*, *b* vervangend door *e*):

$$\eta_{bd} = \frac{\eta_{be} \text{ tg. } a_{ed} - \xi_{be}}{\text{tg. } a_{ed} - \text{tg. } a_{bd}} \text{ en } \xi_{bd} = \eta_{bd} \text{ tg. } a_{bd}.$$

Daar E, D en F op eene rechte lijn liggen is $a_{ed} = a_{ef}$ en daar BD ⊥ EF, is $a_{bd} = a_{ef} + 90^\circ$,

verder is $\text{tg. } a_{ed} = \text{tg. } a_{ef} = \frac{\xi_{ef}}{\eta_{ef}}$

en dus

$\text{tg. } a_{bd} = \text{tg. } (a_{ef} + 90^\circ) = - \text{cotg. } a_{ef} = - \frac{\eta_{ef}}{\xi_{ef}}$.

Derhalve

$$\eta_{bd} = \frac{\eta_{be} \frac{\xi_{ef}}{\eta_{ef}} - \xi_{be}}{\frac{\xi_{ef}}{\eta_{ef}} + \frac{\eta_{ef}}{\xi_{ef}}}$$

Teller en noemer vermenigvuldigend met $\xi_{ef} \times \eta_{ef}$, heeft men:

(*d*) $$\eta_{bd} = \frac{\eta_{be} \xi_{ef} - \xi_{be} \eta_{ef}}{\xi_{ef}^2 + \eta_{ef}^2} \xi_{ef} = A \xi_{ef}.$$

Verder is $\xi_{bd} = \eta_{bd} \text{ tg. } a_{bd} = \eta_{bd} \times - \frac{\eta_{ef}}{\xi_{ef}} =$

$A \xi_{ef} \times - \frac{\eta_{ef}}{\xi_{ef}} = - A \eta_{ef}$.

Alles samenvattend heeft men:

(*a*) $\xi_{be} = \xi_{ba} + \eta_{ba} \text{ cotg. } \alpha, \quad \eta_{be} = \eta_{ba} - \xi_{ba} \text{ cotg. } \alpha$

(*b*) $\xi_{bf} = \xi_{bc} + \eta_{bc} \text{ cotg. } \beta, \quad \eta_{bf} = \eta_{bc} - \xi_{bc} \text{ cotg. } \beta$

(*c*) $\xi_{ef} = \xi_{bf} - \xi_{be}, \quad \eta_{ef} = \eta_{bf} - \eta_{be}$

Digitized by Google

$$(d)\quad A = \frac{\eta_{be}\ \xi_{ef} - \xi_{be}\ \eta_{ef}}{\xi_{ef}\ \xi_{ef} + \eta_{ef}\ \eta_{ef}}\ \xi_{bd} = -A.\eta_{ef},\ \eta_{bd} = +A.\xi_{ef}$$

$$(e)\quad X_d = X_b + \xi_{bd}, \qquad Y_d = Y_b + \eta_{bd}.$$

Heeft men geen tangententafels, dan is te schrijven:

$$(a)\quad \xi_{be} = \frac{\xi_{ba}\ \sin.\ \alpha + \eta_{ba}\ \cos.\ \alpha}{\sin.\ \alpha},\ \eta_{be} = \frac{\eta_{ba}\ \sin.\ \alpha - \xi_{ba}\ \cos.\ \alpha}{\sin.\ \alpha}$$

$$(b)\quad \xi_{bf} = \frac{\xi_{bc}\ \sin.\ \beta + \eta_{bc}\ \cos.\ \beta}{\sin.\ \beta},\ \eta_{bf} = \frac{\eta_{bc}\ \sin.\ \beta - \xi_{bc}\ \cos.\ \beta}{\sin.\ \beta}$$

In plaats van de formules (*d*) te bezigen, kan men ook als volgt te werk gaan:

$$tg.\ a_{bd} = (-\text{cotg}.\ a_{ef}) = -\frac{\eta_{ef}}{\xi_{ef}},\ \text{of cotg}.\ a_{bd} = (-tg.\ a_{ef}) = -\frac{\xi_{ef}}{\eta_{ef}}$$

Verder kan men de lengte van BD bepalen; uit de 1e vergelijking van stel (3) bij voorwaartsche insnijding, verkrijgt men:
(*a* vervangend door *b*, en *b* vervangend door *e*).

$$S_{bd} = \frac{\xi_{be}\ \cos.\ a_{ed} - \eta_{be}\ \sin.\ a_{ed}}{\sin.\ (a_{bd} - a_{ed})};\ \text{daar } a_{ed} = a_{bd} - 90^\circ \text{ is:}$$

$$S_{bd} = \frac{\xi_{be}\ \cos.\ (a_{bd} - 90^\circ) - \eta_{be}\ \sin.\ (a_{bd} - 90^\circ)}{\sin.\ (a_{bd} - a_{bd} + 90^\circ)} =$$
$$\xi_{be}\ \sin.\ a_{bd} + \eta_{be}\ \cos.\ a_{bd}.$$

Op dezelfde wijze vindt men uit △ BDF
$S_{bd} = \xi_{bf}\ \sin.\ a_{bd} + \eta_{bf}\ \cos.\ a_{bd}$.

Verder vindt men uit S_{bd}:

$$\xi_{bd} = S_{bd}\ \sin.\ a_{bd} \quad \text{en} \quad \eta_{bd} = S_{bd}\ \cos.\ a_{bd}.$$

Digitized by Google

Samenvattend heeft men ter vervanging van (*d*):

$$(d_1)\begin{cases} \text{tg. } a_{bd} = -\dfrac{\eta_{ef}}{\xi_{ef}} \text{ of cotg. } a_{bd} = -\dfrac{\xi_{ef}}{\eta_{ef}} \\ S_{bd} = \xi_{be} \sin. a_{bd} + \eta_{be} \cos. a_{bd} = (\xi_{bf} \sin. a_{bd} + \eta_{bf} \cos. a_{bd}) \\ \xi_{bd} = S_{bd} \sin. a_{bd} \text{ en } \eta_{bd} = S_{bd} \cos. a_{bd}. \end{cases}$$

§ 8. *Met gebruikmaking van het hulppunt van Collins* (plaat III fig. 4).

1. Brengt men door A, C en D een cirkel, dan is het snijpunt Q van BD met dien cirkel, het hulppunt van Collins.

Daar $\angle$ CAQ $= \beta$ en $\angle$ ACQ $= 360° - \alpha$ is, en de coördinaten van A en C bekend zijn, kunnen de coördinaten van Q berekend worden met de formules voor voorwaartsche insnijding op AC.

2. De coördinaten van Q en B dan bekend zijnde, kan de richtingshoek van BQ, dus van BD worden berekend.

3. Met behulp van dezen richtingshoek kunnen de richtingshoeken van AD en CD worden gevonden en daarna de coördinaten van D worden berekend met behulp van de formules voor voorwaartsche insnijding op AC.

Men krijgt dus de fig. 4 volgend, de volgende berekeningen: (bij gebruik van tangens tafels)

(*a*) $\text{tg. } a_{ac} = \dfrac{\xi_{ac}}{\eta_{ac}}$ of $\text{cotg. } a_{ac} = \dfrac{\eta_{ac}}{\xi_{ac}}$; $a_{aq} = a_{ac} - \beta$,

$a_{cq} = (a_{ac} + 180°) - \alpha$,

(in het algemeen $\pm$ 180°).

$$(b_1)\ \eta_{aq} = \frac{\eta_{ac} \text{ tg. } a_{cq} - \xi_{ac}}{\text{tg. } a_{cq} - \text{tg. } a_{aq}},\ \xi_{aq} = \eta_{aq} \text{ tg. } a_{aq}$$

$$\text{of } (b_2)\ \xi_{aq} = \frac{\xi_{ac} \text{ cotg. } a_{cq} - \eta_{ac}}{\text{cotg. } a_{cq} - \text{cotg. } a_{aq}},\ \eta_{aq} = \xi_{aq} \text{ cotg. } a_{aq}$$

(*c*) $\xi_{bq} = \xi_{aq} - \xi_{ab}$, $\eta_{bq} = \eta_{aq} - \eta_{ab}$, $\text{tg. } a_{bq} = \dfrac{\xi_{bq}}{\eta_{bq}}$ of

$\text{cotg. } a_{bq} = \dfrac{\eta_{bq}}{\xi_{bq}}$

Digitized by Google

(*d*) $a_{ad} = a_{bq} + \alpha$, $a_{cd} = a_{bq} + \beta$

(*e*₁) $\eta_{ad} = \dfrac{\eta_{ac}\ \text{tg.}\ a_{cd} - \xi_{ac}}{\text{tg.}\ a_{cd} - \text{tg.}\ a_{ad}}$, $\xi_{ad} = \eta_{ad}\ \text{tg.}\ a_{ad}$

of

(e_2) $\xi_{ad} = \dfrac{\xi_{ac}\ \text{cotg.}\ a_{cd} - \eta_{ac}}{\text{cotg.}\ a_{cd} - \text{cotg.}\ a_{ad}}$, $\eta_{ad} = \xi_{ad}\ \text{cotg.}\ a_{ad}$

(*f*) $X_d = X_a + \xi_{ad}$, $Y_d = Y_a + \eta_{ad}$.

Beschikt men niet over tangenten tafels, dan moet eerst berekend worden:

(a') $S_{ac} = \sqrt{\xi_{ac} \times \xi_{ac} + \eta_{ac} \times \eta_{ac}}$ (*) en vindt men a_{ac} uit sin. $a_{ac} = \dfrac{\xi_{ac}}{S_{ac}}$ of cos. $a_{ac} = \dfrac{\eta_{ac}}{S_{ac}}$.

In plaats der formules (b_1) of (b_2) wordt gebezigd:

(b_3) $S_{aq} = \dfrac{\xi_{ac}\ \text{cos.}\ a_{cq} - \eta_{ac}\ \text{sin.}\ a_{cq}}{\text{sin.}\ (a_{cq} - a_{aq})}$, $\xi_{aq} = S_{aq}\ \text{cos.}\ a_{aq}$, $\eta_{aq} = S_{aq}\ \text{sin.}\ a_{aq}$.

Ter berekening van a_{bq}, worden berekend:

(c') $S_{bq} = \sqrt{\xi_{bq} \times \xi_{bq} + \eta_{bq} \times \eta_{bq}}$ en dan a_{bq} uit sin. $a_{bq} = \dfrac{\xi_{bq}}{S_{bq}}$ of cos. $a_{bq} = \dfrac{\eta_{bq}}{S_{bq}}$.

In plaats der formules (e_1) of (e_2) wordt gebezigd:

(e_3) $S_{ad} = \dfrac{\xi_{ac}\ \text{cos.}\ a_{cd} - \eta_{ac}\ \text{sin.}\ a_{cd}}{\text{sin.}\ (a_{cd} - a_{ad})}$, $\xi_{ad} = S_{ad}\ \text{cos.}\ a_{ad}$, $\eta_{ad} = S_{ad}\ \text{sin.}\ a_{ad}$.

(*) De vierkantsworteltrekking geschiedt met de rekenmachine het gemakkelijkst volgens de methode van Töpler.

Digitized by Google

§ 9. De berekening der coördinaten van Q in § 8 was slechts noodig om den richtingshoek van BD te bepalen; men kan den tangens van dien richtingshoek ook rechtstreeks uit de gegevens berekenen, dan de lengte der zijde BD en hieruit ξ_{bd} en η_{bd}, evenals zulks geschied is voor de bepaling van stel (d_1) in § 7. (zie plaat III fig. 5. De hoeken α en β zijn van uit B rechts omgaand gerekend). De berekening uitgaande van het hulppunt Q leidt dan tot dezelfde formules als in § 7 uitgaand van 2 hulppunten, zooals uit onderstaand bewijst blijkt. Trek uit Q lijnen // X as en // Y as, die den cirkelomtrek respectievelijk snijden in Q_1 en Q_2. Het punt Q_1 wordt verbonden met A en C, en de snijpunten R_1 en R_2 bepaald met de lijn uit B // X as; het punt Q_2 wordt verbonden met A en C en de snijpunten S_1 en S_2 bepaald met de lijn uit B // Y as.

Men heeft nu:

$B^-R_1 = B^-E + ER_1 = BE + AE \text{ cotg. } AR_1E$

$\angle AR_1E = \angle AQ_1Q = \angle ADQ = \alpha$

dus

$$BR_1 = \xi_{ba} + \eta_{ba} \text{ cotg. } \alpha = m_1$$

$BR_2 = BG - GR_2 = BG - CG \text{ cotg. } CR_2G = BG + CG \text{ cotg. } CR_2B$

$$\angle CR_2B = \angle CQ_1Q = \angle CDQ = \beta$$

of

$$BR_2 = \xi_{bc} + \eta_{bc} \text{ cotg. } \beta = m_2.$$

Daar $R_1 R_2 = BR_1 - BR_2$, is

$$R_1 R_2 = m_1 - m_2$$

$BS_1 = BF - FS_1 = BF - AF \text{ cotg. } AS_1F$

$\angle AS_1F = \angle AQ_2Q = \angle ADQ = \alpha$

dus

$$BS_1 = \eta_{ba} - \xi_{ba} \text{ cotg. } \alpha = n_1$$

Digitized by Google

$BS_2 = BH + HS_2 = BH + CH\ \text{cotg.}\ CS_2H$

$\angle\ CS_2H = \angle\ CQ_2Q = 180^\circ - \angle\ S_2Q_2Q = 180^\circ - \beta$

dus

$$BS_2 = \eta_{bc} - \xi_{bc}\ \text{cotg.}\ \beta = n_2.$$

Daar $S_1S_2 = BS_2 - BS_1$, is

$$S_1S_2 = -n_1 + n_2$$

$S_1K = Q_2K\ \text{cotg.}\ Q_2S_1K = Q_2K\ \text{cotg.}\ AS_1F = \xi_{bq}\ \text{cotg.}\ \alpha$

$S_2K = Q_2K\ \text{cotg.}\ Q_2S_2K = Q_2\ K\ \text{cotg.}\ CS_2H = -\xi_{bq}\ \text{cotg.}\ \beta$

en dus ook

$S_1S_2 = (S_1K + S_2K) = \xi_{bq}\ (\text{cotg.}\ \alpha - \text{cotg.}\ \beta) = -n_1 + n_2$

of

$$\xi_{bq} = \frac{-n_1 + n_2}{\text{cotg.}\ \alpha - \text{cotg.}\ \beta}$$

$R_1I = Q_1I\ \text{cotg.}\ Q_1R_1I = Q_1I\ \text{cotg.}\ AR_1E = \eta_{bq}\ \text{cotg.}\ \alpha$

$R_2I = Q_1I\ \text{cotg.}\ Q_1R_2I = Q_1I\ \text{cotg.}\ CR_2G = -\eta_{bq}\ \text{cotg.}\ \beta$

of $R_1I + R_2I = R_1R_2 = \eta_{bq}\ (\text{cotg.}\ \alpha - \text{cotg.}\ \beta) = m_1 - m_2$

$$\text{of}\ \eta_{bq} = \frac{m_1 - m_2}{\text{cotg.}\ \alpha - \text{cotg.}\ \beta}.$$

$$\text{Nu is tg.}\ a_{bq} = \frac{\xi_{bq}}{\eta_{bq}} = \frac{-n_1 + n_2}{m_1 - m_2} = \frac{\xi_{ba}\ \text{cotg.}\ \alpha - \xi_{bc}\ \text{cotg.}\ \beta + \eta_{ac}}{\eta_{ba}\ \text{cotg.}\ \alpha - \eta_{bc}\ \text{cotg.}\ \beta - \xi_{ac}}.$$

Zij T_1 het snijpunt van de lijn in R_1 // Y as met de lijn in S_1 // X as, evenzoo T_2 van de overeenkomstige lijnen in R_2 en S_2; en L het snijpunt van T_2R_2 met T_1S_1, dan is tg. T_1T_2M = cotg. $T_1T_2L = \frac{T_2L}{T_1L} = \frac{S_1S_2}{R_1R_2} = \frac{-n_1 + n_2}{m_1 - m_2} =$ tg. a_{bq}, derhalve staat de lijn T_1T_2 loodrecht op BD. Het punt T_1 komt overeen met het hulppunt E van fig. 3; het punt T_2 met hulppunt F_1 (de coördinaten van T_1, respectievelijk T_2 komen toch geheel

Digitized by Google

overeen met die van E, respectievelijk F, de cirkel gaande door A, B en D gaat dus door T_1, R_1 en S_1, de cirkel gaande door B, C en D gaat door T_2, R_2 en S_2).

Er is reeds bewezen (§ 7), dat E, F en D liggen in ééne rechte lijn, die loodrecht staat op BD, dus hier T_1, T_2 en D. Dit is ook als volgt te bewijzen.

Laat men het punt A zich *langs den cirkelomtrek* verplaatsen tot het komt in het punt A′ diametraal gelegen ten opzichte van Q, dan zal daarbij zich ook het punt T_1 verplaatsen.

Daar T_2 zich daarbij niet verplaatst en de lijn T_1T_2 loodrecht blijft op BD, blijft het punt T_1 steeds gelegen op de loodlijn uit T_2 op BD neergelaten. Blijkens de constructie zal, indien A gekomen is in A′, ook T_1 gekomen zijn in A′.

De loodlijn uit T_2 op BD neergelaten snijdt dus den cirkelomtrek in een punt A′ gelegen diametraal ten opzichte van Q.

Verbindt men A′ met D, dan zal daar QA′ eene middellijn is, de hoek QDA′ recht zijn, en dus staat de lijn A′D ook loodrecht op BD. De lijn $T_2A'T_1$ loodrecht op BD valt dus samen met de lijn A′D en dus gaat de lijn T_1T_2 door D. Hoe derhalve ook de punten A en C gelegen zijn, steeds zal de lijn T_1T_2 in D loodrecht staan op DB.

Men heeft nu:

$BD = DN + BN = T_1O + BN = T_1S_1 \sin. T_1S_1O + BS_1 \cos. S_1BD = BR_1 \sin. T_1S_1O + BS_1 \cos. S_1BD = m_1 \sin. a_{bq} + n_1 \cos. a_{bq}$

ook heeft men:

$BD = DP + BP = T_2U + BP = T_2S_2 \sin. T_2S_2U + BS_2 \cos. S_2BD = BR_2 \sin. MT_2D + BS_2 \cos. S_2BD = m_2 \sin. a_{bq} + m2 \cos. a_{bq}$

dus

Digitized by Google

$BD = m_1 \sin. a_{bq} + n_1 \cos. a_{bq} = m_2 \sin. a_{bq} + n_2 \cos. a_{bq}$
verder is
$BD_1 = \xi_{bd} = BD \sin. a_{bq}$ en $BD_2 = \eta_{bd} = BD \cos. a_{bq}$.

Samenvattend heeft men derhalve:

$$(a) \quad m_1 = \xi_{ba} + \eta_{ba} \text{ cotg. } \alpha = (\xi_{bt_1}),$$
$$m_2 = \xi_{bc} + \eta_{bc} \text{ cotg. } \beta = (\xi_{bt_2})$$

$$(b) \quad n_1 = \eta_{ba} - \xi_{ba} \text{ cotg. } \alpha = (\eta_{bt_1}),$$
$$n_2 = \eta_{bc} - \xi_{bc} \text{ cotg. } \beta = (\eta_{bt_2})$$

$$(c) \quad \text{tg. } a_{bd} = \frac{-n_1 + n_2}{m_1 - m_2} = \left(- \frac{\eta_{t_1 t_2}}{\xi_{t_1 t_2}}\right)$$
$$\text{cotg. } a_{bd} = \frac{m_1 - m_2}{-n_1 + n_2} = \left(- \frac{\xi_{t_1 t_2}}{\eta_{t_1 t_2}}\right)$$

$$(d) \quad S_{bd} = m_1 \sin. a_{bd} + n_1 \cos. a_{bd} = m_2 \sin. a_{bd} + n_2 \cos. a_{bd}$$

$$(e) \quad \xi_{bd} = S_{bd} \sin. a_{bd}, \qquad \eta_{bd} = S_{bd} \cos. a_{bd}$$

$$(f) \quad X_d = X_b + \xi_{bd}, \qquad Y_d = Y_b + \eta_{bd}.$$

Bij gebruik van de formules van § 9 of het stel (d_1) van § 7, vindt men tevens de zijde S_{bd} (met het oog op hoogte berekening).

De methode van § 8 is het meest overzichtelijk.

De goneometrische getallen zijn te bezigen met 6 decimalen.

Bij gebruik van tangententafels is de berekening steeds het eenvoudigst.

c. Trigonometrische hoogtemetingen.

§ 10. Enkelvoudige zenitshoeken.

$$H_2 = \frac{S \text{ cotg. } Z}{[1]} + [2]\, S^2 + i - \gamma + H_1, \text{ waarin}$$

$$[1] = 1 - \frac{H_1 + H_2}{2\, R_A} \text{ en } [2] = \frac{1 - K}{2\, R_A}.$$

Digitized by Google

Hierin is R_A de kromtestraal van de normale doorsnede met azimut A_m op de gemiddelde breedte der beide punten, wier hoogteverschil wordt berekend en K de refractiecoëfficient, welke is te stellen op 0,14.

Ten behoeve der berekeningen zullen eerst nieuwe hulptafels zijn te maken ter vervanging der tafels A en B voorkomende in het bijvoegsel der Geodetische formules en tafels ten gebruike bij de Triangulatie van het eiland Sumatra [Utrecht, J. van Boekhoven, 1884].

Na uitvoering der bewerking $\frac{S \text{ cotg. } Z}{[1]}$ (cotg. Z in 5 decimalen) verschijnt dit cijfer op den vermenigvuldiger-regel en wordt nu eerst overgebracht in den producten-regel der machine; S^2 wordt opgezocht in den vierkantstafel (met S afgerond in tientallen van meters; een dergelijke vierkantstafel komt voor in de wiskundige tafelen gedrukt voor de k. m. akademie).

§ 11. **Wederkeerige zenitshoeken.**

$$Z_1 = Z'_1 + (\gamma_2 - i_1) \frac{\rho''}{S}; \; Z_2 = Z'_2 + (\gamma_1 - i_2) \frac{\rho''}{S},$$

waarin $\rho'' = 206264{,}806247 = \frac{1}{\text{boog } 1''}$

$$H_2 = \frac{S \text{ tg. } {}^1/_2 (Z_2 - Z_1)}{[1]} + H_1; \; K = 1 - \frac{[\alpha]\, \xi}{S}$$

waarin $[\alpha] = 30{,}82$ en $\xi = (Z_1 + Z_2 - 180^\circ)$ in$''$.

Men begint met de bepaling $\frac{\rho''}{S}$, de verdere vermenigvuldiging met $(\gamma_2 - i_1)$ en $(\gamma_1 - i_2)$ kan in den regel uit het hoofd geschieden, daar de correcties in den regel klein zijn.

§ 12 *d. Centreeringen.*

$$\varepsilon = \rho'' \, e \, \frac{\text{sin. } E}{S}.$$

Digitized by Google

Eerst wordt berekend ρ'' e; daarna worden de verschillende sin. E opgeschreven en dan telkens berekend $(\rho''\ e)\frac{\text{sin. E}}{\text{S}}$.

§ 13 *e. Berekening van den afstand van 2 punten,* door hunne coördinaten gegeven, *en van den richtingshoek* met tangententafel.

$$\text{tg. a} = \frac{\xi}{\eta} \text{ dan wel cotg. a} = \frac{\eta}{\xi}; \text{S} = \frac{\xi}{\text{sin. a}} = \frac{\eta}{\text{cos. a}}$$

met sinustafel:

$$\text{S} = \sqrt{\xi \times \xi + \eta \times \eta};\ \text{sin. a} = \frac{\xi}{\text{S}} \text{ of cos. a} = \frac{\eta}{\text{S}}.$$

Is a reeds bekend [b.v. bij bepaling der afstanden BD en CD voor de hoogteberekeningen, als de coördinaten van D zijn berekend met het stel vergelijkingen (1) of (2) dan wel van BD als berekend is met stel (3)], dan is alleen nog te berekenen $\delta = \frac{\xi}{\text{sin. a}} = \frac{\eta}{\text{cos. a}}$.

§ 14 *f. Overbrengen van punten op andere graadafdeeling.* De graadafdeeling, op welker assenstelsel de gegeven coördinaten betrekking hebben, wordt genoemd de *eerste*, die, of welker assenstelsel de te *berekenen* coördinaten betrekking hebben, de *tweede* graadafdeeling.

Gegeven: x, y, de coördinaten van het punt met betrekking tot het assenstelsel der eerste graadafdeeling;

l_0, de geographische lengte van het centrale punt der eerste graadafdeeling, oostelijk *positief*, westelijk *negatief* genomen;

Digitized by Google

φ_0, de geographische breedte van het centrale punt der eerste graadafdeeling, zoowel noordelijk als zuidelijk *positief* genomen, behalve wanneer beide graadafdeelingen aan weerszijden van den aequator zijn gelegen, in welk geval φ_0 *negatief* moet worden genomen;

l'_0, de geographische lengte van het centrale punt der tweede graadafdeeling, oostelijk *positief*, westelijk *negatief* genomen;

φ'_0, de geographische breedte van het centrale punt der tweede graadafdeeling, zoowel noordelijk als zuidelijk *positief* genomen.

Gevraagd: $x'y'$, de coördinaten van het punt met betrekking tot het assenstelsel der tweede graadafdeeling.

Het centrale punt der tweede graadafdeeling heeft noordelijke breedte: bovenste teekens, zuidelijke breedte: onderste teekens.

$$x' = x + P \mp [\alpha]\, y + [\beta]\, x \pm [\gamma]\, xy$$
$$y' = y \mp Q \pm [\alpha]\, x + [\beta]\, y \mp [\delta]\, y^2,$$

waarin $[\alpha] = R_0 \sin. \varphi'_0$ boog 1'

$$[\beta] = {}^1/_2\, (1 - e^2)\, \beta^2{}_0 \text{ boog}^2\ 1'$$

$$[\gamma] = \frac{1}{a}\, \beta_0 \text{ boog } 1'$$

$$[\delta] = {}^1/_2\, \gamma,\ R_0 = l_0 - l'_0,\ \beta_0 = \varphi_0 - \varphi'_0$$

a = de halve groote as der aarde, en

e = de excentriciteit.

Men make nieuwe hulptafels voor $[\alpha]$, $[\beta]$, $[\gamma]$ en $[\delta]$. xy wordt opgezocht in een productentafel (de grootste coördinaat afgerond in KM., de kleinste in HM.), zooals Dr. H. Zimmermann: Rechentafel (Berlijn, Ernst en Zoon), welke rechtstreeks geeft producten van 2 en 3 cijfers, of L. Zimmermann: Rechentafel (Liebenwerda, Reiss), welke rechtstreeks prodocten geeft van 2 en 4 cijfers; x^2 en y^2 in een vierkantstafel.

Digitized by Google

g. VEREFFENINGEN.

[Indien gerekend wordt met basishoeken, § 5, geschieden de stationsvereffening en sluitingsfoutvereffening op overeenkomstige wijze als thans geschiedt; voor berekening met richtingshoeken, §§ 1 t/m 3, geldt het volgende].

§ 15. *Stationsvereffening* (2e gedeelte).

Zijn in de op het station gemeten serie 2 richtingen van hoogere orde opgenomen, dan geeft men aan de meest linksche richting van hoogere orde den juisten richtingshoek, en wordt dan de richtingshoek van de tweede richting van hoogere orde a'_{γ}, terwijl $a'_{\gamma} = a_{\gamma} + \Delta$, waarin a_{γ} de juiste richtingshoek, dan zijn de richtingshoeken der punten van lagere orde in de serie te corrigeeren met $+ \frac{1}{2} \Delta$.

Daar op den meetstaat in de gemeten serie in het algemeen punten van lagere orde voorkomen gelegen op verschillende graadafdeelingen is seriesgewijze stationsvereffening alleen mogelijk door van den gewonen meetstaat verschillende extracten te maken, zoodanig dat voor elke graadafdeeling, waarop vast te leggen punten liggen, die in de series van den meetstaat voorkomen, een extract worde gemaakt; op elk dier extracten dient dan seriesgewijze te worden vereffend.

Men kan echter, evenals ook thans geschiedt, de vereffening uitvoeren voor elk pnnt afzonderlijk op het berekeningsblad van dat punt.

§ 16. *Vereffening van de sluitingsfout* (plaat III fig. 6).

De vereffening moet in overeenstemming blijven met den regel, dat bij gelijke nauwkeurigheid, de sluitingsfout gelijkelijk over de 3 hoeken wordt verdeeld.

Digitized by Google

$\alpha = a_{bd} - a_{ad}$
$\beta = a_{bd} - a_{ba} = a_{bd} - (a_{ab} + 180^\circ)$
$\delta = \delta$

$\alpha + \beta + \delta = (a_{bd} - a_{ad}) - 180^\circ + \delta$
$\alpha + \beta + \delta$ moet 180° zijn, dus — (in het algemeen $\pm$) $(a_{ad} - a_{bd}) + \delta = 0$.

Is $\pm (a_{ad} - a_{bd}) + \delta = \Delta$, dan moet elk der 3 grootheden met $\frac{1}{3} \Delta$ worden gewijzigd (de wijziging van a_{ad} komt overeen met de correctie van α, die van a_{bd} met die van β) en wel zoodanig, dat nu:

$$\pm (a_{ad} - a_{bd}) + \delta = 0 \text{ wordt.}$$

Daartoe is δ te corrigeeren met $-\frac{1}{3} \Delta$, a_{ad} en a_{bd} met $-\frac{1}{3} \Delta$ en $+\frac{1}{3} \Delta$ voor het boventeeken of met $+\frac{1}{3} \Delta$ en $-\frac{1}{3} \Delta$ voor het onderteeken.

Voert men in plaats van a_{ad} en a_{bd} in de benoemingen $a_{(links)}$ en $a_{(rechts)}$ = dan heeft men in het punt D : $a_\gamma - a_l = \delta$ of $a_l - a_\gamma + \delta = 0$.

Is $a_l - a_\gamma + \delta = \Delta$, dan is:
$(a_l - \frac{1}{3} \Delta) - (a_\gamma + \frac{1}{3} \Delta) + (\delta - \frac{1}{3} \Delta) = 0$.
Derhalve is a_l te corrigeeren met $-\frac{1}{3} \Delta$ en a_γ met $+\frac{1}{3} \Delta$; voor contrôle δ met $-\frac{1}{3} \Delta$. Na de correctie is dan:

$$a'_l - a'_\gamma + \delta' = 0.$$

§ 17. Is het punt D vastgesteld in 2 driehoeken en is slechts één driehoek volgemeten, b.v. $\triangle$ ABD, dan worden voor de verdere berekeningen aangehouden de door deze vereffening verkregen richtingen naar D op de stations A en B en de reeds vroeger na de stationsvereffening op station C verkregen richting CD. Zijn beide driehoeken volgemeten, dan moeten de op station B verkregen 2 richtingshoeken naar D eerst worden gemiddeld.

Digitized by Google

§ 18. De sinuscorrectie, welke bij de tegenwoordige berekeningswijze met hoeken wordt toegepast, blijft achterwege. Elke driehoek levert een stel coördinaten voor D. Het eindresultaat wordt verkregen door middeling der beide stellen.

II. Veelhoeksmeting.

a. Berekening.

§ 19. Is de lengte van een slag der veelhoeksmeting s, en de (N. O.) richtingshoek van dien slag a, dan is de projectie van dien slag op de X as: Δ x = s sin. a en de projectie op de Y as, Δ y = s cos. a.

Zijn de coördinaten van het aanvangspunt der meting A: x_a en y_a, dan zijn de coördinaten van een hoekpunt P van den veelhoek:

$$x_p = x_a + [s \sin. a] \text{ en } y_p = y_a + [s \cos. a].$$

In den regel kunnen de goneometrische getallen in 4 decimalen worden gebezigd; meer dan 5 decimalen zijn niet noodig.

§ 20. Wordt de veelhoeksmeting uitgevoerd met een theodoliet, dan moeten volgens de bekende methode eerst de richtingshoeken der slagen worden afgeleid uit den richtingshoek van de lijn op het aanvangspunt naar het aldaar aangemeten vast punt.

Is het eindpunt der meting een vast punt, en is aldaar ook een vast punt aangemeten, dan moet het verschil tusschen de richtingshoeken op het eindpunt naar dat vast punt rechtstreeks berekend en door middel van de veelhoeksmeting afgeleid uit de aanmeting van een vast punt op het aanvangspunt, eerst over de verschillende hoeken worden vereffend.

Digitized by Google

§ 21. Wordt de veelhoeksmeting met een boussole instrument uitgevoerd, dan moeten in aanmerking worden genomen de correctie der boussole en de correctie om de astronomische azimuts terug te brengen tot richtingshoeken.

(Geeft het instrument N. W. azimuts, dan worden op deze wijze N. W. richtingshoeken gevonden).

Men kan nu of eerst alle afgelezen azimuts corrigeeren alvorens de berekening aan te vangen, dan wel de eindcijfers verkregen bij de berekening met de afgelezen azimuts naderhand corrigeeren met behulp van differentiaalformules voor de verandering van het afgelezen azimut tot richtingshoek.

Heeft de berekening slechts ten doel het bepalen van de coördinaten van eenige weinige polygoonpunten tusschen begin- en eindpunt gelegen of van het eindpunt alleen, dan is de laatste methode de aangewezene.

Vordert de miswijzing van de magneetnaald eene correctie C_1 en is C_2 de correctie om de astronomische azimuts te herleiden tot N. O. of N. W. richtingshoeken, dan is deze laatste in de polyëderprojectie $\pm$ [E′] X (+ voor N. W., — voor N. O. azimuts), waarin [E′] $= \frac{1}{N_0 \text{ cotg. } \varphi_0 \text{ boog } 1'}$, (als de correctie is uitgedrukt in ′).

Hierin is φ_0 de breedte van centrale punt der graadafdeeling, waarop gerekend wordt, (N +, Z —).
C_2 is tegenover C_1 in den regel klein; zij verandert van elk punt der veelhoeksmeting en is te stellen op het gemiddelde der C_2 van begin- en eindpunt.

De geheele correctie der azimuts bedraagt dus $C = C_1 + C_2$.

Is het eindpunt der veelhoeksmeting geen vast punt, dan neme men voor de X van dat punt bij de berekening van C_2 eene benaderde waarde.

Digitized by Google

§ 22. Heeft men een instrument, dat N. O. azimuts aanwijst en corrigeert men eerst alle afgelezen azimuts A met C alvorens de berekening uit te voeren, dan bepaalt men dus alle waarden $a = A + C$ en berekent daarna:

$$x_p = x_a + [s \sin. a] \text{ en } y_p = y_a + [s \cos. a].$$

Bezigt men differentiaalformules, dan berekent men eerst:

$$x'_p = x_a + [s \sin. A] \quad \text{en } y'_p = y_a + [s \cos. A].$$

Nu is $x_p = x'_p + \Delta x_p$ en $y_p = y'_p + \Delta y_p$, waarin

$\Delta x_p = + C \text{ boog } 1' \times \eta'_{ap}$ en $\Delta y_p = - C \text{ boog } 1' \times \xi'_{ap}$

$\eta'_{ap} = [s \cos. A] = y'_p - y_a$ en $\xi'_{ap} = [s \sin. A] = x'_p - x_a$

$$\text{boog } 1' = 0{,}000290882.$$

§ 23. Wijst het instrument N. W. azimuts aan, dan is:

$$x_p = x_a - [s \sin. a'] \quad \text{en } y_p = y_a + [s \cos. a'].$$

[Ten einde verwarring met de teekens te voorkomen, zoude men eerst kunnen berekenen:

$$- x_p = - x_a + [s \sin. a'] \quad \text{en } + y_p = y_a + [s \cos. a'].$$

Bij toepassing van differentiaalformules verkrijgt men hier:

$x'_p = x_a - [s \sin. A']$, $\qquad y'_p = y_a + [s \cos. A']$

$x_p = x'_p + \Delta x_p$, $\qquad y_p = y'_p + \Delta y_p$

$\Delta x_p = - C \text{ boog } 1' \times \eta'_{ap}$, $\qquad \Delta y_p = + C \text{ boog } 1' \times \xi'_{ap}$

$\eta'_{ap} = [s \cos. A'] = y'_p - y_a$, $\qquad \xi'_{ap} = - [s \sin. A'] = x'_p - x_a$.

§ 24. Voert men de berekening uit met 2 machines, zoodat op de eene machine de x (x'), op de andere machine gelijktijdig de y (y') van het eindpunt van elken slag gevonden wordt, dan kan men, ook al worden ten slotte alleen van enkele polygoonpunten de eindcoördinaten in cijfers verlangd, al dadelijk de geheele meting tijdens de berekening met coördinaten kaarteeren.

Daar nu voor alle punten de kaarteering met coördinaten geschiedt, is de fout in de uitzetting van eenig punt onafhankelijk van die begaan bij de uitzetting

Digitized by Google

van voorgaande punten, hetgeen bij de gebruikelijke wijze van opdragen met slaglengte en azimut niet het geval is.

Bezigde men voor de opdracht eene coördinaten-opdraagmachine, b.v. de coördinatograaf van Coradi, dan zoude op deze wijze zelfs eene zeer groote nauwkeurigheid kunnen worden bereikt (de middelbare fout in de ligging van een er mede opgedragen punt bedraagt 0,03 m.M.), terwijl den kaarteerder het hoogst inspannend, oogvermoeiend opdraagwerk ten zeerste wordt verlicht.

Deze coördinatograaf van Coradi is echter een omvangrijk en zeer kostbaar instrument (± 1000 Mark), waardoor de invoering feitelijk onmogelijk is. Reeds veel inspanning wordt bespaard bij bereik van voldoende nauwkeurigheid (grootste fout 0,1 m.M.) bij gebruik van de priknaald met loupe van Conradt (wordt geleverd door R. Reiss te Liebenwerda; Kopiernadel mit Lupe à 2 Mark).

§ 25. Voor de eindberekening der coördinaten van enkele tusschengelegen punten, moeten de reeds gevonden waarden, na c. q. gecorrigeerd te zijn voor het verschil tusschen afgelezen azimuts en richtingshoeken, nog worden verbeterd voor het verschil tusschen de berekende coördinaten van het eindpunt en de van dat vast punt bekende coördinaten.

Voor deze vereffening zal de eenvoudigste methode zijn toe te passen; door ingewikkelde vereffening wordt toch niet veel aan nauwkeurigheid gewonnen; hoofdzaak moet blijven de nauwkeurigheid te bereiken door een zoo zuiver mogelijke uitvoering der veelhoeksmeting zelve.

De eenvoudigste vereffeningsmethode zal hier zijn het verschil te vereffenen door verdeeling in reden van de absolute waarden der coördinatenverschillen tusschen de verschillende berekende punten.

Digitized by Google

Heeft men tijdens het rekenwerk het opdraagwerk reeds verricht, dan zal nu deze opdracht stuksgewijze zijn in te passen tusschen de definitief berekende punten.

§ 26. De methode om door berekening polygoonpunten in te schakelen zoude meer in het bijzonder op hare plaats zijn daar, waar dicht bij elkander gelegen vaste punten noodig zijn en deze op zeer groote afstanden zijn gelegen van de punten van hoogere orde. Wanneer men al deze punten bepaalde volgens de bij den Topographischen Dienst gebruikelijke wijze van driehoeksmeting, n.l. elk punt op zich zelf vastleggend, dan zouden de fouten in de onderlinge ligging dier punten relatief te groot kunnen worden, wat, wenschte men niet tot polygoonbepaling over te gaan, dan alleen zoude zijn te voorkomen door netsgewijze inschakeling van driehoekspunten, elk net aangesloten op enkele driehoekspunten, welke dan elk op zich zelf zijn vastgelegd, doch op behoorlijken afstand van elkander zijn gelegen.

Aan deze netsgewijze vastlegging zijn hier echter hooge kosten en andere bezwaren verbonden.

Daar nu de veelhoeksmeting toch voor het kaarteeringswerk moet worden uitgevoerd, is men in dit bijzonder geval door deze meting ook te berekenen in staat om met vermindering van meetwerk voor de vastlegging van driehoekspunten gelijkertijd meerdere vaste (polygoon) punten te verkrijgen dan thans het geval is.

Voorts kan men dan die vaste punten kiezen op de meest daarvoor geëigende plaats (knooppunten enz.), wat bij driehoekspunten niet altijd het geval is, aangezien men hier rekening heeft te houden met de zichtbaarheid der punten van hoogere orde.

Deze methode zoude zich dan bij aanwezigheid der bovenaangegeven omstandigheden in het bijzonder eigenen voor de hoofdwegmetingen, welke met de theodoliet worden uitgevoerd.

Digitized by Google

b. Rekencontrôle.

§ 27. In § 19 is gegeven:

$$\Delta x = s \sin. a \quad \text{en} \quad \Delta y = s \cos. a.$$

Men heeft verder:

$$\sin. (a + 45^o) = (\sin. a + \cos. a) \sqrt{\tfrac{1}{2}}$$

$$\cos. (a + 45^o) = (\cos. a - \sin. a) \sqrt{\tfrac{1}{2}}$$

stelt men: $a + 45^o = \varphi$, dan is:

$$\sin. a + \cos. a = \sqrt{2} \sin. \varphi$$

en $\cos. a - \sin. a = \sqrt{2} \cos. \varphi$.

Beide vergelijkingen vermenigvuldigend met s, heeft men:

$$s \sin. a + s \cos. a = s \sqrt{2} \sin. \varphi$$

$$s \cos. a - s \sin. a = s \sqrt{2} \cos. \varphi$$

of

$$\Delta x + \Delta y = s \sqrt{2} \sin. \varphi$$

$$\Delta y - \Delta x = s \sqrt{2} \cos. \varphi.$$

Hieruit volgt:

$$\Delta x = \tfrac{1}{2} s \sqrt{2} \sin. \varphi - \tfrac{1}{2} s \sqrt{2} \cos. \varphi$$

en $\Delta y = \tfrac{1}{2} s \sqrt{2} \sin. \varphi + \tfrac{1}{2} s \sqrt{2} \cos. \varphi$.

Beschikt men over tafels, waarin $\sqrt{2} \sin. \varphi$ en $\sqrt{2} \cos. \varphi$ zijn gegeven, [een dergelijke tafel komt voor in: O. Seiffert, Vierstellige polygonometrische Tafeln zur Berechnung und Sicherung der Koördinatenunterschiede mit der Rechenmachine (Brunswijk; Vieweg)], dan wordt met $(a + 45^o)$ als argument opgezocht: $\sqrt{2} \sin. \varphi$ en $\sqrt{2} \cos. \varphi$. Deze getallen worden vermenigvuldigd met de halve bijbehoorende slaglengte, het verschil dezer 2 producten geeft Δx, de som Δy. Daar nu $x_p = x_a + [\Delta x]$ en $y_p = y_a + [\Delta y]$ is, kunnen op bovenstaande wijze de coördinaten der polygoonpunten worden berekend geheel onafhankelijk van de methode van § 19 en kan dus de methode in deze § vermeld, dienen als rekencontrôle.

Digitized by Google

Een eenvoudiger methode om een rekenfout te constateeren is: alleen de grootste waarde van $\sqrt{2}$ sin. φ of $\sqrt{2}$ cos. φ op te zoeken en deze met s te vermenigvuldigen. Het aldus verkregen product is gelijk aan de som van de absolute waarden van Δ x en Δ y.

Ingeval van N. W. richtingshoeken heeft men:

$\Delta x = -s \sin. a$ en $\Delta y = s \cos. a.$

Gevonden is: $s \sin. a + s \cos. a = s \sqrt{2} \sin. \varphi$

$s \cos. a - s \sin. a = s \sqrt{2} \cos. \varphi$

of $-\Delta x + \Delta y = s \sqrt{2} \sin. \varphi$

$\Delta y + \Delta x = s \sqrt{2} \cos. \varphi$

dus $\Delta x = \frac{1}{2} s \sqrt{2} \cos. \varphi - \frac{1}{2} s \sqrt{2} \sin. \varphi$

$\Delta y = \frac{1}{2} s \sqrt{2} \cos. \varphi + \frac{1}{2} s \sqrt{2} \sin. \varphi$

III. Sterrekundige plaatsbepalingen.

a. Tijdsbepalingen.

[Zenitsafstanden in de nabijheid van den 1^{en} vertikaal].

§ 28. Uit den parallactischen driehoek vindt men:

$$\cos. t = \frac{\cos. Z - \sin. \varphi \sin. \delta}{\cos. \varphi \cos. \delta}.$$

Voor alle seriën eener tijdsbepaling op eenzelfde ster (onvolledige tijdsbepaling) zijn sin. φ sin. δ en cos. φ cos. δ constant. Stelt men sin. φ sin. $\delta = A$ en cos. φ cos. $\delta = B$, dan is:

$$\cos. t = \frac{\cos. Z - A}{B} \left(\text{ster} \begin{array}{l} W: +t \\ O: -t \end{array} \right).$$

Digitized by Google

§ 29. Differentiaalformules:

$$\frac{\partial t}{\partial \varphi} = \frac{1}{15} \cdot \frac{\text{tg. } \delta - \text{tg. } \varphi \text{ cos. } t}{\text{sin. } t},$$

$$\frac{\partial t}{\partial \delta} = \frac{1}{15} \cdot \frac{\text{tg. } \varphi - \text{tg. } \delta \text{ cos. } t}{\text{sin. } t} \text{ en}$$

$$\frac{\partial t}{\partial Z} = \frac{1}{15} \cdot \frac{\text{sin. } Z}{\text{cos. } \varphi \text{ cos. } \delta \text{ sin. } t} = \frac{1}{15} \cdot \frac{\text{sin. } Z}{B \text{ sin. } t}.$$

Indien men beschikt over tafels, waarin ook secanten en cosecanten voorkomen, dan is te bezigen de formule:

$$\frac{\partial t}{\partial Z} = \frac{1}{15} \cdot \frac{\text{sin. } Z \text{ cosec. } t}{B}.$$

Loopt de tijdmeter middelbaren tijd, dan moeten deze uitdrukkingen feitelijk nog met rond $\frac{3}{1000}$ van het bedrag worden verminderd.

In den regel is alleen de berekening van $\frac{\partial t}{\partial \varphi}$ uit te voeren.

§ 30. Verbetering voor de dagelijksche aberratie: Δ C.
$\Delta \text{ C} = + 0^s{,}021 \text{ cos. Z}$. Is in de meeste gevallen te verwaarloozen.

§ 31. Is de beweging van de ster niet eenparig tusschen de gecombineerde tijdstippen, dan is de aanwijzing van den tijdmeter te corrigeeren met:

$$\Delta \text{ U} = \frac{1}{15} m_0 \left(\text{cotg. } t - \frac{B \text{ sin. } t \text{ cotg. } Z}{\text{sin. } Z}\right).$$

Is de tijdmeter geregeld naar middelbaren tijd, dan is dit bedrag met rond $\frac{3}{1000}$ van het bedrag te vermeerderen.

§ 32. Is de tijdsbepaling op de zon verricht, dan moet de zenitsafstand gecorrigeerd worden voor de hoogteparallaxis: $-\pi$ sin. Z, waarin π de horizontaal equatoriaal parallaxis, te ontleenen aan een sterrekundig jaarboek, en verkrijgt men den waren tijd.

Digitized by Google

b. Breedtebepalingen.

[Circum-meridiaanszenitsafstanden].

§ 33. $\varphi = \delta \pm Z_0 \left\{ \begin{array}{l} + \text{ ster Zuid} \\ - \text{ ster Noord} \end{array} \right.$

$Z_0 = Z - X$

waarin X de reductie tot den meridiaan.

§ 34. Berekening van de reductie tot den meridiaan.

$$X = Am - Bn, \text{ waarin}$$

$$A = \frac{\cos.\ \varphi\ \cos.\ \delta}{\sin.\ Z_0}\quad B = \frac{A^2}{\text{tg. } Z_0}, \text{ waarin}$$

$$Z_0 = \left. \begin{array}{l} \delta - \varphi \text{ voor N.} \\ \varphi - \delta \text{ ,, Z.} \end{array} \right\} \text{ met benaderde waarde van } \varphi,$$

$m = \dfrac{2 \sin.^2 \, ^1/_2\, t}{\sin.\ 1''}$ en $n = \dfrac{2 \sin.^4 \, ^1/_2\, t}{\sin.\ 1''}$ [m en n te ontleenen aan tafels, b.v. Albrecht, Formeln und Hülfstafeln für geographische Ortsbestimmungen, Leipzig, W. Engelmann, tafels 27 en 28].

Men bepaalt eerst de constante A, vermenigvuldigt A achtereenvolgens met de verschillende waarden van m en noteert de verschillende waarden van A . m.

Bepaalt daarna B, vermenigvuldigt deze waarde achtereenvolgens met de verschillende waarden van n en noteert de verschillende waarden van B . n.

Door aftrekking op papier der bij elkander behoorende waarden van A . m en B . n worden de reducties X der verschillende seriën gevonden.

§ 35. Heeft men voor enkele series groote uurhoeken, dan wordt bij de berekening van A genoteerd cos. φ cos. δ en ook de waarde van m dier series, daarna wordt voor die series met behulp van de in § 34 gevonden waarde van X berekend:

$$H = \frac{(\cos.\ \varphi\ \cos.\ \delta) \times m}{\sin.\ (Z_0 + {}^1/_2\ X)}.$$

Digitized by Google

Voor H grooter den 1°14′ is deze waarde X nog te deelen door $\sqrt[3]{\cos.\ ^1/_2\, H}$, wat echter in de practijk zelden of nooit voorkomt.

§ 36. Is de gebezigde tijdmeter geregeld naar middelbaren tijd, dan wordt $A = 1{,}005483\ .\ \frac{\cos.\ \varphi\ \cos.\ \delta}{\sin.\ Z_0}$.

Heeft de tijdmeter een merkbaren dagelijkschen gang m dan is, m positief nemend voor vertraging en negatief voor versnelling $A = (1 + 0{,}00002315\ m)\frac{\cos.\ \varphi\ \cos.\ \delta}{\sin.\ Z_0}$.

Doen beide omstandigheden zich gelijktijdig voor, dan is $A = (1{,}005483 + 0{,}00002328\ m)\ \frac{\cos.\ \varphi\ \cos.\ \delta}{\sin.\ Z_0}$.

§ 37. Differentiaalformules.

$\frac{\partial X}{\partial t} = \frac{A\ t_m}{C}$, waarin $C = \frac{1}{15 \sin. 15'}$, als t_m de gemiddelde uurhoek is uitgedrukt in tijdminuten. $C = 15{,}27896$; $d\,X = d\,\delta$.

§ 38. Is de breedtebepaling op de zon geschied, dan zijn de waarden van m en n op te zoeken met het argument $t' = t - \sigma$, waarin $\sigma = 0{,}25465\ \frac{\Delta\ \delta}{A}$.

$A = [1].\ \frac{\cos.\ \varphi\ \cos.\ \delta_0}{\sin.\ Z_0}$, waarin $Z_0 = \varphi - \delta_0$ [δ_0 = declinatie zon op den waren middag, $\Delta\ \delta$ = verandering declinatie per uur, in Noordelijke richting veranderend positief].

$Z' = Z - Am + Bn$, $B = \frac{A^2}{\text{tg}.\ Z_0}$, $A = \frac{\cos.\ \varphi\ \cos.\ \delta_0}{\sin.\ Z_0}$: met $Z_0 = \varphi - \delta_0$.

$\delta' = \delta_0 + y$, waarin $y = Am_\sigma$

$\varphi = Z' \pm \sigma' \begin{pmatrix} + \text{ zon Zuid.} \\ - \text{ zon Noord.} \end{pmatrix}$.

Digitized by Google

De correctie voor refractie en parallaxis aan Z' aan te brengen als bij de tijdsbepalingen.

Is een tijdmeter gebezigd geregeld naar middelbaren tijd met dagelijkschen gang m, dan is

$$[1] = 1 + 0{,}00002315\ (m - g)$$

$$A = [1 + 0{,}00002315\ (m - g)]\ \frac{\cos.\ \varphi\ \cos.\ \delta_0}{\sin.\ Z_0}$$

(waarin m dagelijksche gang van het uurwerk en g de verandering van de tijdvereffening in 24 uur).

Is een tijdmeter gebezigd geregeld naar sterretijd met dagelijkschen gang m, dan is

$$[1] = 0{,}994545 + 0{,}00002302\ (m - g);$$

$$A = [0{,}994545 + 0{,}00002302\ (m - g)]\ \frac{\cos.\ \varphi\ \cos.\ \delta_0}{\sin.\ Z_0}.$$

c. Azimutbepalingen.

[In de nabijheid van den eersten vertikaal].

§ 39. $\text{Cotg. } A = \dfrac{\sin.\ \varphi\ \cos.\ t - \cos.\ \varphi\ \text{tang. } \delta}{\sin.\ t}.$

Daar voor de verschillende series eener azimutbepaling op eenzelfde ster cos. φ tang. δ constant is, is cos. φ tg. δ = B stellend, $\text{cotg. } A = \dfrac{\sin.\ \varphi\ \cos.\ t - B}{\sin.\ t}.$

Voor de verbetering voor den invloed van de helling der 2e as en van de collimatiefout, moet Z' worden berekend;

$$\sin.\ Z = \frac{-\cos.\ \delta\ \sin.\ t}{\sin.\ A}$$

waaruit Z' af te leiden door de astronomische refractie te berekenen.

Correctie voor de helling der 2e as is i cotg. Z'.

„ „ de collimatiefout is $-\dfrac{C}{\sin.\ Z'}$.

Digitized by Google

§ 40. Differentiaalformules.

$$\frac{\partial a}{\partial \varphi} = \text{sin. A cotg. Z.} \quad \frac{\partial a}{\partial t} = - \frac{\text{cos. } \varphi \text{ cos. A}}{\text{tg. Z}} + \text{sin. } \varphi.$$

$$\frac{\partial a}{\partial \delta} = \frac{-\text{cos. } \varphi \text{ sin. A}}{\text{cos. } \delta \text{ sin. Z}}.$$

§ 41. Voor den invloed der dagelijksche aberratie is, indien groote nauwkeurigheid wordt verlangd, het azimut nog te corrigeeren met $0,''32 \frac{\text{cos. } \varphi \text{ cos. A}}{\text{sin. Z}}$.

§ 42. Is de azimutbepaling verricht op de zon, dan moeten bij de eventueel voorafgaande tijdsbepaling op de zon eerst worden in aanmerking genomen de correctie voor den gang ten opzichte van den waren tijd, terwijl verder eventueel is te corrigeeren voor de waarneming van den zonsrand met $\pm \frac{\frac{1}{2} d}{\text{sin. Z}}$.

§ 43. Voor de berekening der tijdsbepaling (§ 28) en azimutbepaling (§ 39) zijn de goniometrische getallen te bezigen in 6 decimalen. Voor azimutbepaling is dus een tafel noodig, welke de tangenten in 6 decimalen bevat.

Voor de berekening van A en B der breedtebepalingen (§ 34) zijn noodig de goniometrische getallen in 5 decimalen.

De hulpberekeningen (differentiaalformules) zijn uit te voeren met goniometrische getallen in 4 decimalen.

Met de bestaande tafels (voor zoover meer decimalen gevend dan noodig zijn, af te ronden) kunnen alzoo tijd- en breedtebepalingen geheel met de rekenmachine berekend worden; voor de azimutbepalingen is te wachten op tafels met tangenten in 6 decimalen.

Digitized by Google

Wanneer men echter in afwachting dier tafels voorloopig als volgt te werk gaat: met de machine berekenen cotg. A, daarna opzoeken log. cotg. A en daarna A, dan geeft deze methode toch nog tijdbesparing vergeleken bij de tegenwoordige wijze van werken.

d. LENGTEBEPALING DOOR OVERBRENGING VAN TIJDMETERS.

§ 44. Berekening van de correctie der tijdmeters.

Is de aanwijzing van den observatie-tijdmeter:
bij de vergelijking der tijdmeters vóór de tijdsbepaling U_1
„ „ „ „ „ na „ „ U_2
en het gemiddelde tijdstip der tijdsbepaling U, dan is eerst te berekenen: $K = \frac{U - U_1}{U_2 - U_1}$.

Is de relatieve correctie van een willekeurigen tijdmeter bij de vergelijking vóór de tijdsbepaling C'_1, bij die na de tijdsbepaling C'_2 en $\Delta = C'_2 - C'_1$, dan is $C' = C'_1 + K\,\Delta$, en is voor de tijdmeters geregeld naar middelbaren tijd, indien ook de standaardtijdmeter die regeling bezit:

$C = C' + C_s$, dus $C = C'_1 + K\,\Delta + C_s$ (C_s = correctie standaard).

§ 45. Berekening van den gang (dagelijkschen).

$m = \frac{C_2 - C_1}{p} = \frac{1}{p} \times (C_2 - C_1)$, waarin p de duur van de gangbepaling in dagen. In het schema worden voor elken tijdmeter ingevuld C_2 en C_1 en bepaald $(C_2 - C_1)$. De verdere berekening geschiedt met de machine.

§ 46. Berekening van de dagelijksche verandering q van den gang $q = \frac{1}{2\,T}(m_2 - m_1)$

2 T = tijdsverloop tusschen de gemiddelde tijdstippen der beide gangbepalingen.

Digitized by Google

In het schema worden voor elken tijdmeter ingevuld m_2 en m_1 en berekend $(m_2 - m_1)$.

De verdere berekening geschiedt met de machine.

§ 47. Berekening van het lengteverschil uit eene enkelvoudige reis.

$$\tau'_1 = C_a + m\,\tau + \frac{1}{2}\,q\,\tau^2 - C_b.$$

C_a = correctie uurwerk op het aanvangsstation A.
C_b = „ „ op het station B. (waarvan lengteverschil met A. te bepalen).
m = dagelijksche gang op station A. bepaald.
τ = tijdsverschil tusschen de tijdstippen, waarop de correcties C_a en C_b zijn bepaald.

In het schema wordt voor elken tijdmeter ingevuld C_a en C_b. In de machine wordt ingesteld τ en dit bedrag achtereenvolgens vermenigvuldigd met de verschillende waarden van m; de bedragen m τ worden in het schema overgebracht.

Daarna ingesteld $\frac{1}{2}\,\tau^2$, dit achtereenvolgens vermenigvuldigd met de verschillende waarden van q; de bedragen $\frac{1}{2}\,q\,\tau^2$ worden in het schema overgebracht en verder in dat schema de waarden van τ'_1 berekend.

Moet het lengteverschil van de eindpunten van een traject worden berekend, dan is:

$$\tau'_1 = C_a + m\,\tau + q\,t\,\tau - C_b,$$

waarin:
m het gemiddelde der beide gangbepalingen, waartusschen het traject gelegen is,
τ het tijdsverloop tusschen de tijdsbepalingen op de eindpunten van het traject.
t de tijd verloopen van af het gemiddeld tijdstip der gangbepalingen tot het gemiddeld tijdstip van de tijdsbepalingen C_a en C_b (negatief te nemen, als dit laatste tijdstip aan het eerste voorafgaat).

In plaats van $\frac{1}{2}\,\tau$ is nu in te stellen t τ.

Digitized by Google

§ 48. Berekening van het lengteverschil uit reizen heen en weer.

$\tau'' = \tau'_1 + K\ (\tau'_2 - \tau'_1)$, waarin $K = \frac{\delta_1}{\delta_1 + \delta_2}$; δ_1 en δ_2 zijn de tijdsverloopen op de beide reizen, dat de tijdmeters in toestand van transport verkeerden.

In het schema wordt voor elken tijdmeter genoteerd τ'_1 en τ'_2, daarin $(\tau'_2 - \tau'_1)$ berekend. Op de machine wordt berekend K, deze factor ingesteld, achtereenvolgens de vermenigvuldigingen uitgevoerd met $(\tau'_2 - \tau'_1)$; deze resultaten in het schema genoteerd en daarin verder het eindresultaat berekend.

§ 49. Berekening van het gewicht eener reis.

$$\gamma \text{ enkele reis} = \frac{n}{\tau + \left(\frac{\tau}{2\,T}\right)^2 \left[\frac{(T-t)^2}{p_1} + \frac{(T+t)^2}{p_2}\right]};$$

$$\gamma \text{ eindresultaat} = \gamma_1 + \gamma_2$$

n = aantal tijdmeters; τ = tijdsverloop tusschen de tijdsbepalingen op de eindpunten van het traject; 2 T = tijdsverloop tusschen de gemiddelde tijdstippen der beide gangbepalingen met duur p_1 en p_2, waartusschen het traject is gelegen; t komt overeen met t § 47.

De factoren $\left(\frac{\tau}{2\,T}\right)^2$, $\left(\frac{T-t}{p_1}\right)^2$ en $\left(\frac{T+t}{p_2}\right)^2$ worden eerst met de machine berekend. De verdere berekening met de machine wijst zich vanzelf aan.

C. Voor- en nadeelen bij het gebruik.

Het gebruik van rekenmachines voor de uitvoering van de geodetische en astronomische berekeningen geeft, zooals ook de beproeving met de Brunsviga heeft aangetoond, wel vermindering van hersenarbeid en eenige tijdsbesparing, doch

Digitized by Google

uitvoering door 2 personen blijft noodzakelijk om zooveel mogelijk op betrouwbare uitkomsten te kunnen rekenen. Men heeft toch voortdurend de benoodigde goniometrische getallen in de tafels op te zoeken, waarbij in den regel interpolatiewerk te verrichten, terwijl in het bijzonder is te letten op de teekens, op de juiste werkwijze in verband met die teekens, op de plaatsing der decimaalkomma enz.; bij dit alles is contrôle noodzakelijk, evenals bij de verzameling van de gegevens van uitgang, die der vereffeningen enz.

Hoewel echter 2 personen voor juiste uitvoering vereischt worden, is het gebruik van 2 machines niet beslist noodzakelijk. Bij het bezigen van de machine zoude de persoon, die de bewerkingen uitvoert, door de ander kunnen worden gecontroleerd. Wel is waar werken dan de 2 personen niet geheel onafhankelijk van elkander, doch men neme in aanmerking, dat bij de berekening met de machine de kans van begaan van fouten niet zoo groot is als bij gewoon rekenen. Het werken van elk dier personen met eigen machine verdient echter aanbeveling.

'Bij de coördinatenberekening bij voorwaartsche insnijding — het grootste gedeelte van het rekenwerk — met gebruik van richtingshoeken, heeft men als voordeel, dat de afleiding van hoeken komt te vervallen.

Tegenover de voordeelen staan ook bepaalde nadeelen.

Bij de machines zonder volledige tienenoverdraging bestaat kans op begaan van fouten als gevolg van constructieonvolkomenheden, terwijl de machines met volledige tienenoverdraging zeer kostbaar zijn en door hun omvang en gewicht alleen geschikt voor gebruik in centrale rekenbureaux, doch niet voor gebruik in het terrein, zooals bij sterrekundige plaatsbepalingen. Ook de toestellen met voor het doel ruim doorgevoerde tienenoverdraging zijn, hoewel minder kostbaar dan de Millionair, toch nog steeds zeer hoog van prijs, zoodat het aantal aan te schaffen machines uitteraard beperkt moet blijven.

Digitized by Google

Bij toevallige ophooging van rekenwerk zal dan slechts een beperkt aantal personen aan den rekenarbeid gezet kunnen worden, wat bij het gebruik van logarithmentafels met behoud van de tegenwoordige wijze van berekenen niet het geval is.

Wat in het bijzonder de veelhoeksmetingen betreft, valt aan te teekenen, dat, indien zich de omstandigheden mochten voordoen, waarin berekening gewenscht mocht zijn, dit rekenwerk ook vrij gemakkelijk is uit te voeren met polygonometrische tafels (b.v. F. G. Gauss, Polygonometrische Tafeln; Halle a/s. E. Strien 1893), zooals is geschied bij de veelhoeksmetingen der Triangulatie Brigade voor de aansluiting van astronomische stations aan driehoekspunten.

De inschakeling van berekende polygoonpunten zal bovendien bij de hier gebruikelijke werkwijze te zeer uitzondering blijven, om alleen met het oog daarop rekenmachines aan te schaffen, terwijl van verdere berekening van veelhoeksmeting op grond van verschillende redenen is af te zien.

Bij de uitvoering van berekeningen voor sterrekundige plaatsbepalingen is de tijdsbesparing door het gebruik van de machine bepaald belangrijk te noemen.

Men neme in aanmerking, dat de formules voor tijds- en azimutbepaling rechtstreeks uit den parallactischen driehoek gevonden wel geschikt zijn voor de machine, niet voor logarithmen, en de logarithmische geschiktmaking heeft tengevolge vermeerdering van het rekenwerk, terwijl ook het meerendeel der differentiaalformules een voor de rekenmachine geschikter vorm bezit dan voor logarithmische berekening.

Evenwel is hier als ernstig nadeel te noemen, dat de machine tengevolge van het vervoer en voortdurend verblijf in het terrein — het grootste gedeelte der berekeningen moet toch bij de sterrekundige plaatsbepalingen reeds op tournée verricht worden — meer onderhevig is aan defect raken en in dergelijk geval het rekenwerk geheel stop zoude zijn gezet.

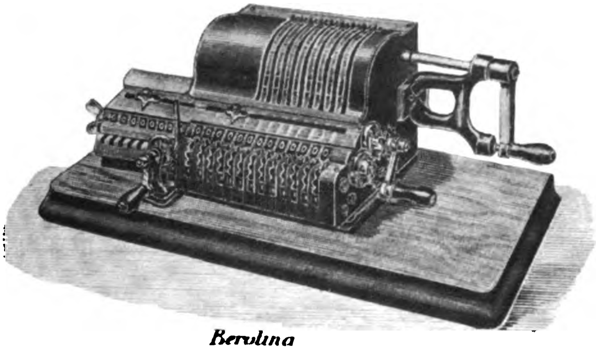
Digitized by Google

Verder geldt voor alle soorten van berekeningen, dat indien foutieve resultaten geconstateerd worden, het bij gebruik van rekenmachines niet zoo gemakkelijk is eene begane fout op te sporen als dit bij de tegenwoordige rekenwijze het geval is. Bij deze heeft men toch alle cijfers der achtereenvolgende bewerkingen op papier en kan door eenvoudig collationeeren de fout worden aangewezen. Bij de machine heeft men alleen het eindresultaat of eenig te noteeren tusschenresultaat op papier; bij constateering van een fout zal de bewerking of een deel daarvan onder scherpe contrôle zijn te herhalen, wat tot tijdverlies aanleiding geeft.

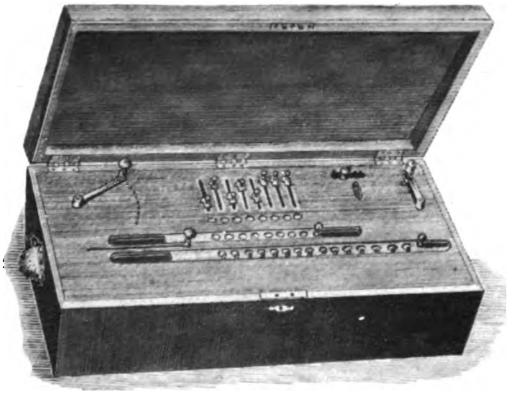
Werkt men met 2 machines en vergeleek men als regel elk opvolgend cijfer, dat de machine aanwijst, dan zoude de factor tijdsbesparing geheel komen te vervallen, wellicht langzamer gevorderd worden dan thans. [Het geregeld uitoefenen van rekencontrôle door toepassing der z.g.n. negenproef, waardoor de kans op ongemerkt doorloopen van fouten aanmerkelijk wordt verminderd, leidt eveneens tot belangrijk tijdverlies].

Digitized by Google

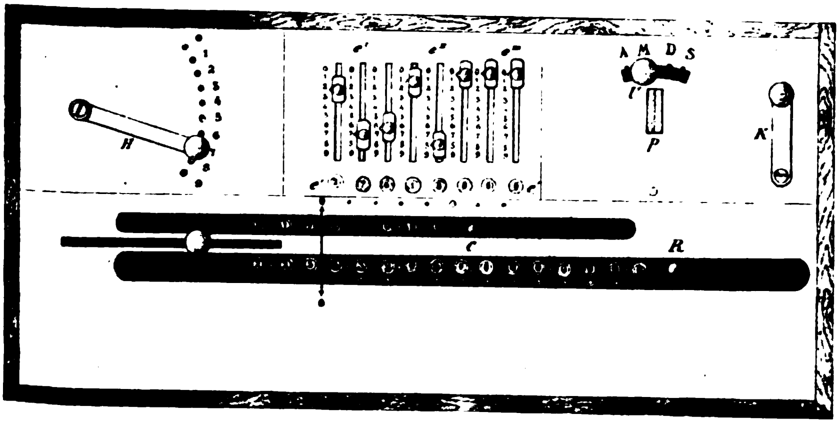
Digitized by Google



Berolina



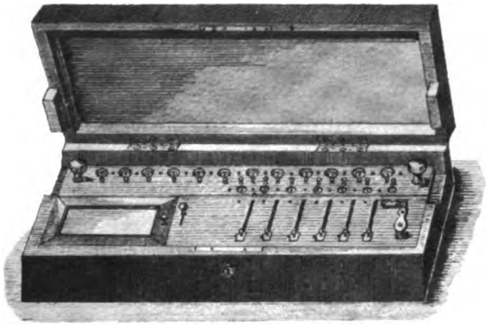
Millionair



Millionair

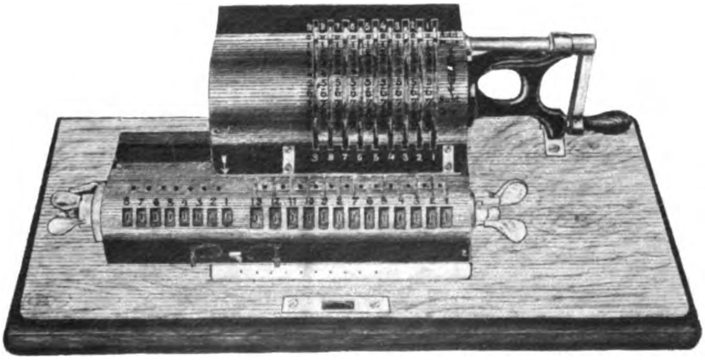
Digitized by Google

Digitized by Google



A. Burkhardt

Gauss

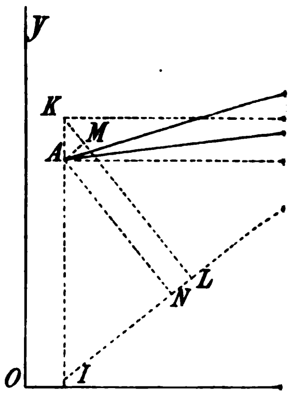


Brunsviga

Digitized by Google

Digitized by Google

Fig 1



Digitized by Google

VULKANISCHE VERSCHIJNSELEN

EN

AARDBEVINGEN

IN DEN

Oost-Indischen Archipel waargenomen gedurende het jaar 1908

VERZAMELD DOOR HET

Koninklijk Magnetisch en Meteorologisch Observatorium te Batavia.

De groote nieuwe seismograaf, systeem Prof. WIECHERT, met een stationaire massa van 1000 K.G., waarvan in het voorgaande jaarverslag reeds is melding gemaakt, is op het Observatorium ontvangen en opgesteld en werkt sedert December 1908 zeer bevredigend.

VULKANISCHE VERSCHIJNSELEN.

I. Sindoro.

Volgens bericht van den assistent-resident van Wonosobo, dd°. 10 Februari 1908, liet de vulkaan Sindoro van tijd tot tijd een dof gebrom hooren.

II. Bromo.

Een verhoogde werking had, naar rapport van den controleur van Probolinggo, plaats op 12 Februari 1908 om 11ᵘ namiddags. Een aschregen begon op dat oogenblik te vallen en duurde zeven uren. De asch was met zwavel vermengd. Dikte der gevallen laag niet met juistheid op te geven, doch was zeer dun. De regen breidde zich uit over de dessa's Poetoes en Sariwani van het district Tengger.

Digitized by Google

III. Dempo.

De controleur der Pasoemalanden rapporteert, dat op den namiddag van 16 Februari 1908 een verhoogde werking viel waar te nemen. Modder en asch werden uitgestooten. Een lichte aschregen daalde neer op de onderneming Pagir Alam, gelegen op de helling van den vulkaan. De gevallen laag was te dun om gemeten te kunnen worden. De verhoogde werking was slechts gering.

IV. Boeboeslain.

Naar bericht van den civiel gezaghebber aldaar werd op 16 April des namiddags om 6^u een uitbarsting waargenomen van den heuvel Boeboeslain, gelegen 3 paal ten noorden van Daoerendalé, de hoofdplaats van het landschap Landoe, het noordoostelijkste schiereiland van het eiland Roti.

De uitbarsting ging gepaard met een twaalftal harde knallen, als kanonschoten. Daarna werd de modder een tiental meters de hoogte ingeworpen.

Verslaggever ging 18 April d.a.v. er heen en zag uit den gevormden krater op enkele plaatsen nog modder (geen lava) opborrelen.

De uitgetreden modder heeft zich verspreid over een lengte van ± 300 meter en een breedte van ± 60 meter, bij een dikte van 2 à 3 voet. De grond vertoonde op vele plaatsen in den omtrek groote scheuren.

V. Boekit-Toenggoel.

Inlanders hoorden op 7 Mei 1908 omstreeks 11^u 's avonds geluiden, als van donderslagen, komende uit de richting van den Boekit-Toenggoel. Den volgenden dag op verkenning uitgegaan zijnde, bemerkten zij evenwel niets bijzonders. De drie uitgedroogde katermeertjes waren met struikgewas begroeid en lieten niets van kort vooraf plaats gehad hebbende vulkanische werkingen bespeuren.

Ter aanvulling van dit rapport deelde de resident der Preanger Regentschappen mede, dat nog het volgende ter zijner kennisse was gebracht.

Digitized by Google

In den ochtend van den 17^{en} Mei — half vijf uur — werden te Lembang gehoord 2 donderslagen, komende uit het noordoosten; het regende toen niet.

In den avond van den 21^{en} Mei tusschen 8 en 9 uur werden te Lembang 9 donderslagen gehoord, uit het noordoosten komende. Er viel toen een weinig regen.

In den nacht van den 28^{en} Mei tusschen half elf en twaalf uur werden te Lembang 9 donderslagen vernomen, komende uit de richting van den Tangkoeban Prahoe; het regende toen niet.

In den nacht van den 10^{en} Juni tusschen half elf en twaalf uur werden te Lembang 6 donderslagen gehoord, komende uit de richting van den Boekit-Toenggoel. Er viel toen geen regen.

De redactie van de „Preanger-Bode" deelde onder dd°. 10 Juni nog mede, dat een gezelschap van vier heeren, den Boekit-Toenggoel bestegen hebbende, daar niets bijzonders zegt te hebben waargenomen.

VI. Goenoeng Api.

De controleur van Banda rapporteert een verhoogde werking van den krater aan de westzijde van den berg op ongeveer $^3/_4$ van zijne hoogte gelegen. Terwijl een onderaardsch gerommel gehoord werd, stootte de vulkaan witte rook — vermoedelijk waterdamp — uit.

VII. Lawoe.

Omtrent de verhoogde werking van den *Lawoe* op 9 September rapporteerde de assistent-resident van Sragen o.a.

„Behalve de muren van de pasanggrahan te Karangpandan, die scheurden, en eenige pannen, welke van het dak daarvan afgeleden, is een gedeelte van het steenen graf van den prins Mangkoenagoro I op Srikaton (Goenoeng Mengadik) afgebrokkeld.

Van beschadigingen op andere plaatsen wordt niet vernomen.

Verlies aan menschenlevens is niet te betreuren.

Bij een onderzoek van den krater gelegen ten zuidoosten van den Lawoe (grens Mangetan — Soerakarta) heeft die krater geene verandering ondergaan, alleen hebben nu de

Digitized by Google

omringende gronden daarvan een meer schuine richting aangenomen, zoodat wanneer een uitbarsting mocht plaats hebben, verwacht wordt, dat de lava zich een uitweg zou banen naar de zijde van Magetan, van waaruit de krater ook het gemakkelijkst te bereiken zou zijn."

In „De Nieuwe Vorstenlanden" stond het volgende bericht.

Aardbeving.

De Lawoe heeft teekenen van leven gegeven. Wel weet men, dat zijn krater, op de westelijke helling gelegen, steeds rookt, maar overigens heeft men in geen jaren iets gemerkt van eenige werkzaamheid onder den grond.

9 Sept. 1908? Woensdagnacht jl. echter bracht de berg schrik en ontsteltenis onder zijn bewoners aan de westelijke helling. Om half twaalf ongeveer werden de eerste schokken van aardbeving gevoeld, en die eerste stooten moeten de hevigste geweest zijn. Daarna dreunde en schommelde de grond nog een keer of zes, tegen vier uur in den ochtend voor het laatst.

Vreemd, deze aardbeving schijnt zich maar tot in den naasten omtrek van den top te hebben uitgestrekt, ter hoofdplaats Solo heeft men er niets van gevoeld.

Zooals men weet, was de soesoehoenan met een groot gevolg te Karangpandan, waar Z. H. in de pasanggrahan van prins Mangkoe Negoro logeerde. Toen de eerste schokken werden gevoeld, liepen allen verschrikt naar buiten, de vrouwen onder luid gillen. De schrik sloeg allen om het hart; aan slapen werd niet meer gedacht; men bracht den nacht door op het erf van de pasanggrahan onder den blooten hemel.

De pasanggrahan staat nog, maar ooggetuigen vertellen, dat op een meter hoogte ongeveer boven den vloer een horizontale scheur loopt door al de muren. Natuurlijk zijn deze overal verticaal en schuin gescheurd, terwijl groote brokken zijn neergeploft op de meubels. In de kamers ziet

Digitized by Google

men gebroken marmeren tafels, kapotte stoelen, vernielde schilderijen, enz. Het dak lijkt een zeef.

Reeds bij de eerste schokken schoven de dakpannen over elkaar naar beneden of braken en vielen in huis, maar onder den drup lijken de pannen wel op elkaar gestapeld.

Eigenlijk zou de soesoehoenan Dinsdag pas naar den kraton zijn teruggekeerd. Daar is natuurlijk niets van gekomen. Donderdag om half acht 's morgens is Z. H. van Karangpandan vertrokken en was om half tien al weer op de hoofdplaats.

Nog vernemen wij, dat ook het landhuis Kemoening zwaar beschadigd is.

VIII. Smeroe.

Volgens bericht van den controleur van Toempang kwamen gedurende het geheele jaar 1908 aschregens voor en werden ook voortdurend knallen vernomen, terwijl door den controleur van Kepandjen het voorkomen van lichte aardschokken — gedurende het geheele jaar — werd gerapporteerd.

IX. Goenoeng Soembing (Korintji).

Naar bericht van den controleur van Korintji werd gedurende de maanden October en November 1908 een verhoogde werking waargenomen.

Ook werden van 6 tot 11 November voortdurend aardbewegingen gevoeld, welke gepaard gingen met een onderaardsch gerommel uit zuidelijke richting. De in den nacht waargenomen schokken waren zeer hevig.

Aangeteekend werden:

Op	7	Nov.	's nachts	2	zeer hevige schokken.					
"	6	"	overdag	4	lichte	en	's nachts	1	hevige	schok.
"	7	"	"	5	"	"	"	1	"	"
"	8	"	"	7	"	"	"	1	"	"
"	9	"	"	7	"					
"	10	"	"	8	"					
"	11	"	"	8	"	"	"	1	"	"

Richting der schokken kan niet worden opgegeven.

Digitized by Google

De gezagvoerder van het S.S. van Swoll der Koninklijke Paketvaart Maatschappij, de heer J. v. d. Oord, nam op 23 Maart een zeebeving waar. Het schip bevond zich op 9°5′ ZB en 124°25′ OL, toen om ± 8^u42^m waren tijd ('s avonds) het geheele vaartuig dreunde, en eerst het voorschip, daarna het achterschip aanmerkelijk werd opgelicht, bij een koers van WZW $^3/_4$ W magnetisch. De eerste gewaarwording was, alsof het vaartuig over den grond schuurde.

Den volgenden morgen op Koepang komende, werd vernomen dat aldaar 's avonds te voren op hetzelfde uur een flinke aardschok was gevoeld met hoofdrichting W—O. Ook op Rotti, Savoe en Endeh was deze schok waargenomen, terwijl op laatstgenoemde plaats de ankerketting van den gouvernementsstoomer Spits over den zeebodem schuurde.

Volgens ontvangen bericht werden in 1908 geen *verschijnselen* van verhoogde *vulkanische* werking waargenomen in de volgende distrikten.

Afdeeling of Onderafdeeling.	Gouvernement of Residentie.	Eiland.
Anjer Kidoel.	Bantam.	Java.
Bantarkalong.	Preanger Regentschappen.	„
Radjagaloeh.	Cheribon.	„
Pekalongan.	Pekalongan.	„
Pemalang.	„	„
Poerwodadi.	Semarang.	„
Karimondjawa.	„	Karimondjawa
Blora.	Rembang.	Java.
Bodjonegoro.	„	„
Pati.	„	„
Sembilangan.	Soerabaja.	„
Bawean.	„	Bawean.

Digitized by Google

Afdeeling of Onderafdeeling.	Gouvernement of Residentie.	Eiland.
Pamekasan.	Madoera.	Madoera.
Sampang.	„	„
Sapoedi.	„	Sapoedi.
Pasoeroean.	Pasoeroean.	Java.
Malang.	„	„
Lawang.	„	„
Loemadjang.	„	„
Besoeki.	Besoeki.	„
Wonosari.	Djokjakarta.	„
Wonogiri.	Soerakarta.	„
Madioen.	Madioen.	„
Prambon.	Kediri.	„
Banjoemas.	Banjoemas.	„
Danaudistrikten en Matoer.	Padangsche Bovenlanden.	Sumatra.
Sidjoendjoeng.	„	„
Soeliki.	„	„
Bengkalis.	Oostkust Sumatra.	„
Karimon.	Riouw en Onderh.	„
Djambi.	Djambi.	„
Sarolangoen.	„	„
Moeara Boengo.	„	„
Moeara Tembesi.	„	„
Bangko.	„	„
Moeara Tebo.	„	„
Tandjoeng Pradja.	Palembang.	„
Bajoeng Lentjir.	„	„
Sekajoe.	„	„
Soengeiliat.	Banka.	Banka.
Koba.	„	„
Toboali.	„	„
Djeboes.	„	„

Digitized by Google

AFDEELING OF ONDERAFDEELING.	GOUVERNEMENT OF RESIDENTIE.	EILAND.
Merawang.	Banka.	Banka.
Pangkalpinang.	„	„
Tandjoengpandan.	Billiton.	Billiton.
Ngabang.	W. Borneo.	Borneo.
Soengei Kakap.	„	„
Mampawa.	„	„
Sambas.	„	„
Dajaklanden.	Z. O. Borneo.	„
Boven Doesoen.	„	„
Amoentai.	„	„
Sampit.	„	„
Kandangan.	„	„
Moearatewe.	„	„
Koealakapoeas.	„	„
Boentoek.	„	„
Midden- en Bovenl. Kapoeas.	„	„
Pengaron.	„	„
Marabahan.	„	„
Pasir.	„	„
Long-Iram.	„	„
Beraoe.	„	„
Makasser.	Celebes.	Celebes.
Oosterdistrikten.	„	„
Sengkang.	„	„
Kendari.	„	„
Windesi.	Ternate.	N.-Guinea.
Sorong.	„	Doom.
Ambon.	Amboina en Onderh.	Amboina.
Ilwakki.	Timor.	Wetter.
West-Lombok.	Bali en Lombok.	Lombok.
Selong.	„	„

Digitized by Google

Aardbevingen.

Volgens ontvangen bericht werden in 1908 geen *aardbevingen* waargenomen in de volgende distrikten.

Afdeeling of Onderafdeeling.	Gouvernement of Residentie.	Eiland.
Anjer Kidoel.	Bantam.	Java.
Pandeglang.	„	„
Tangerang.	Batavia.	„
Bandoeng.	Preanger Regenschappen.	„
Radjagaloeh.	Cheribon.	„
Boomjeseiland.	„	Boomjeseiland.
Poerwodadi.	Semarang.	Java.
Karimondjawa.	„	Karimondjawa.
Bodjonegoro.	Rembang.	Java.
Padangan.	„	„
Sembilangan.	Soerabaja.	„
Sidajoe.	„	„
Bawean.	„	Bawean.
Sapoedi.	Madoera.	Sapoedi.
Pamekasan.	„	Madoera.
Pasoeroean.	Pasoeroean.	Java.
Lawang.	„	„
Madioen.	Madioen.	„
Prambon.	Kediri.	„
Banjoemas.	Banjoemas.	„
Batanghari.	Padangsche Bovenl.	Sumatra.
Alahan Pandjang.	„	„
Danaudistrikten en Matoer.	„	„
Sidjoendjoeng.	„	„
Pajakoemboeh.	„	„
Moeara Laboeh.	„	„
Bangkinang.	„	„
Solok.	„	„
Loeboeksikaping.	„	„

Digitized by Google

Afdeeling of Onderafdeeling.	Gouvernement of Residentie.	Eiland.
Karimon.	Riouw en Onderh.	Sumatra.
Sarolangoen.	Djambi.	"
Moeara Tembesi.	"	"
Djambi.	"	"
Moeara Tebo.	"	"
Sekajoe.	Palembang.	"
Bajoeng Lentjir.	"	"
Pager Alam.	"	"
Koeta Radja.	Atjeh en Onderh.	"
Soengeiliat.	Banka.	Banka.
Koba.	"	"
Merawang.	"	"
Toboali.	"	"
Djeboes.	"	"
Pangkalpinang.	"	"
Soengei Kakap.	W. Borneo	Borneo.
Sambas.	"	"
Sintang.	"	"
Dajaklanden.	Z. O. Borneo.	"
Rantau.	"	"
Bandjermasin.	"	"
Amoentai.	"	"
Kandangan.	"	"
Koealakapoeas.	"	"
Marabahan.	"	"
Pasir.	"	"
Long-Iram.	"	"
Koeala Koeroen.	"	"
Pengaron.	"	"
Barabai.	"	"
Saparoea.	Amboina.	Saparoea.
Sorong.	Ternate en Onderh.	Doom.
Ilwakki.	Timor.	Wetter.
Selong.	Bali en Lombok.	Lombok.

Digitized by Google

AARDBEVINGSBERICHTEN.

Digitized by Google

Berichtgever.	A					B		
	Waarnemings-plaats.	Breedte.	Lengte oost van Grw.	Residentie of Gouvernement en Eiland.	Datum.	Uur. Locale tijd.	Lengte van *Batavia*. Minuten	Seismograaf te *Batavia* Aanvang M. T. *Batavia*
Januari 1908.								
W. Jennissen.	Tandjong Sakti.	4.2 Z.	103.1	Benkoelen, Sumatra.	3	$0^u\ 30^m$	+ 15	
Kontroleur.	Manna.	4.5 Z.	102.9	„	3	$1^u\ 0^m$	„	
„	Patjitan.	8.3 Z.	111.1	Madioen, Java.	5	$8^u\ 39^m$*		
„	Soekapoera.	7.2 Z.	112.6	Pasoeroean, „	5	$1^u\ 0^m$	— 23	
1e Luit. marechassee.	Redang Tidji.	5.4 N.	95.9	Atjeh, Sumatra.	13	$21^u\ 15^m$	+ 44	
Civ. gezaghebber	Posso.	1.4 Z.	120.8	Menado, Celebes	13	$17^u\ 30^m$	— 56	$16^u\ 51^m$
Kontroleur.	Paleleh.	1.1 N.	122.0	„	13	$18^u\ 0^m$	—$1^u\ 1^m$	„
„	Gorontalo.	0.5 N.	123.1	„	13	$16^u\ 0^m$	—$1^u\ 5^m$	
A. Limburg.	Tomohon.	1.3 N.	124.8	„	13	$17^u\ 45^m$	—$1^u\ 11^m$	„
Civ. gezaghebber	Limbotto.	0.7 N.	123.1	„	14	$17^u\ 30^m$	—$1^u\ 2^m$	
Lichtopzichter.	Oedjoeng Soengei Bramei.	0.5 Z.	100.2	Sumatra's Westkust, Sumatra.	16	$6^u\ 47^m$	+ 26	
„	„	„	„	„	17	$14^u\ 33^m$	„	
Kontroleur.	Tondano.	1.3 N.	124.9	Menado, Celebes	19	$6^u\ 30^m$	—$1^u\ 11^m$	
„	Paleleh.	1.1 N.	122.0	„	20	$17^u\ 0^m$	—$1^u\ 1^m$	
„	Gorontalo.	0.5 N.	123.1	„	20	„	—$1^u\ 5^m$	
Civ. gezaghebber	Limbotto.	0.7 N.	„	„	20	$16^u\ 0^m$	—$1^u\ 2^m$	
F. G. Börger.	Sikakap.	2.8 Z.	100.2	Sumatra's Westkust, Mentawei eild.	21	$20^u\ 45^m$	+ 26	
Lichtopzichter.	Oedjoeng Soengei Bramei.	0.5 Z.	„	Sumatra's Westkust, Sumatra.	21	$8^u\ 46^m$	„	
Ass.-Resident.	Painan.	1.4 Z.	100.6	„	21	$8^u\ 50^m$	+ 22	
Kontroleur.	Balai Salasa.	1.8 Z.	100.8	Pad. Benedenlanden, Sumatra.	21	$8^u\ 30^m$	+ 23	
F. G. Börger.	Sikakap.	2.8 Z.	100.2	Sumatra's Westkust, Mentawei eild.	22	$20^u\ 45^m$	+ 26	
Ass.-Resident.	Patjet, Pasekon.	6.8 Z.	107.1	Preanger, Java.	22	$10^u\ 57^m$	— 2	10^u 49.
Civ. gezaghebber	Bima.	8.5 Z.	118.7	Celebes en Onderh., Soembawa	23	$17^u\ 30^m$	— 48	
Lichtopzichter.	Java's 1e punt.	6.7 Z.	105.2	Bantam, Java.	26	$7^u\ 30^m$	+ 6	$7^u\ 42^m$
Ass.-Resident.	Tjikeujeup, Rangkasbetoeng	6.4 Z.	106.3	„	26	„ *		„
„	Manganitoe, Taroena.	3.7 N.	125.5	Menado, Groot Sangi.	27	$20^u\ 0^m$	—$1^u\ 15^m$	

* Middelbare Batavia Tijd.

Digitized by Google

ur. nden.	C Richting.	D Intensiteit en aard der beweging.	E Bijkomende verschijnselen en opmerkingen.
9	....	1 zwakke, 1 sterke en 2 lichte schokken.	
5	?	Niet hevig.	
1	ZW—NO.	Horizontale, zwakke, schok.	Zacht geruisch werd vernomen.
3	Z—N.	3 zwakke schokken.	
2	W—O.	Lichte schok.	Voorafgegaan door een dof geraas.
5	ZO—NW.	....	
: 10	N—Z.	....	
60	O—W.	Vrij hevig; golfbeweging.	
25	Vertikaal.	Zwak.	Een deur viel met een slag dicht.
5	NW—ZO.	Vele krachtige schokken.	
2	....	Lichte horizontale schok.	
2	N—Z.	Vrij hevig.	Stukjes kalk vielen van den muur, deuren en vensters rammelden.
4	O—W.	Eenige niet sterke schokken.	
± 10	N—Z.	....	
30	„	Vrij hevige golfbeweging.	
6	„	5 of 6 krachtige schokken.	
à 45	NO—ZW.	2 matige schokken.	
2	N—Z.	Vrij hevige schok.	
1	O—W.	Zeer lichte schok.	
1	ZO—NW.	Vrij hevige schok.	
30	ZZO—NNW.	Matige schok.	
15	N—Z.	....	
1	W—O.	Licht.	
3	N—Z.	Twee schokken.	
2	W—O.	....	Vijf minuten later ook te Pandeglang gevoeld.
30	Z—N.	Twee niet hevige schokken.	

Digitized by Google

	A				B			
Berichtgever.	Waarnemingsplaats.	Breedte.	Lengte oost van Grw.	Residentie of Gouvernement en Eiland.	Datum.	Uur. Locale tijd.	Lengte van *Batavia.* Minuten	Seism gra te Batav Aanva M. T. Batav
	Februari 1908.							
Kontroleur.	Alahan Pandjang.	1.1 Z.	100.8	Pad. Bovenlanden, Sumatra.	1	$1^u\ 10^m$	+ 24	
Ass.-Resident.	Manokwari.	1.2 Z.	134.3	Ternate en Onderh., Nieuw-Guinea.	1	$14^u\ 0^m$	—$1^u\ 49^m$	
Lichtopzichter.	Po. Pandan.	0.9 Z.	100.1	Sumatra's Westkust, Sumatra.	2	$13^u\ 45^m$	+ 27	
Kontroleur.	Soemedang.	6.9 Z.	107.9	Preanger, Java.	2	$14^u\ 35^m$	— 1	$14^u\ 42^m$,
Wedono.	Pandjaloe.	7.2 Z.	108.3	Cheribon, „	2	$14^u\ 30^m$	— 6	„
Mantri-Goeroe.	Mangoenredja.	7.3 Z.	„	Preanger Regts., Java.	2	$14^u\ 45^m$	„	„
Kontroleur.	Manondjaja.	7.4 Z.	„	„	2	$14^u\ 36^m$*		„
Wedono.	Kawali.	7.2 Z.	108.4	Cheribon, Java.	2	$15^u\ 0^m$	— 7	„
Kontroleur.	Madjenang.	7.3 Z.	108.8	Banjoemas, „	2	tusschen $14^u\ 30^m$ en $15^u\ 0^m$ (verschillende opgaven).	— 8	„
Wedono.	Rantjah, Cheribon.	6.7 Z.	108.6	Cheribon, Java.	2	$14^u\ 30^m$	— 7	„
Asp.-Kontroleur	Tjilatjap.	7.7 Z.	109.0	Banjoemas, „	2	$15^u\ 0^m$	— 9	„
„	District Adiredja, Tjilatjap.	7.7 Z.	„	„	2	$15^u\ 5^m$	„	„
Kontroleur.	Kadjin.	6.5 Z.	109.4	Pekalongan, „	2	$14^u\ 45^m$**	—11	„
„	Paklintingan, Pemalang.	6.5 Z.	„	„	2	$14^u\ 53^m$	„	„
Resident.	Pekalongan.	6.9 Z.	109.7	„	2	$14^u\ 55^m$	„	„
?	Doro.	7.0 Z.	„	„	2	$15^u\ 0^m$	—12	„
Kontroleur.	Pekalongan.	6.9 Z.	„	„	2	$14^u\ 55^m$	—11	„

* Middelbare Batavia Tijd. ** Semarang Tijd.

Digitized by Google

ır. ıden.	C Richting.	D Intensiteit en aard der beweging.	E Bijkomende verschijnselen en opmerkingen.
50	O—W.	Krachtig.	
3	....	Horizontale schok.	
2	O—W.	Lichte schok.	
6	?	Vrij hevig.	
60	....	2 matige schokken.	
„	?	....	
7	W-O.	Twee lichte en een heviger schok.	Beide eerste schokken waren horizontaal, de laatste vertikaal.
180	„	Golvend.	
60	Z—N. (?)	2 à 3 matige schokken.	
60	W—O.	Zwakke schok.	
2	....	Twee schokken.	
3	NW-ZO.	Vrij krachtige schokken.	Hier en daar scheurden de muren.
2	ZW—NO.	3 middelmatige schokken.	
ın 2	W—O.	Twee schokken, de eerste licht, de tweede vrij hevig.	
3	„	2 hevige schokken.	Hanglampen slingerden. Klok met slinger N—Z stond stil; klok met slinger O—W liep door.
?	„	2 schokken met golfbeweging.	
2	ZO—NW.	2 vrij hevige schokken.	Alles trilde, lampen slingerden; deuren en ramen klepperden. Een klok met slinger N—Z stond stil, een andere met slinger O—W liep door.

Digitized by Google

Berichtgever.	A Waarnemingsplaats.	Breedte.	Lengte oost van Grw.	Residentie of Gouvernement en Eiland.	Datum.	B Uur. Locale tijd.	Lengte van *Batavia*. Minuten	Seismograaf te *Batavia* Aanvang M. T. *Batavia*

Februari 1908 (vervolg).

Berichtgever.	Waarnemingsplaats.	Breedte.	Lengte oost van Grw.	Residentie of Gouvernement en Eiland.	Datum.	Uur. Locale tijd.	Lengte van Batavia. Minuten	Seismograaf te Batavia Aanvang M. T. Batavia
Ass.-Resident.	Keboemen.	7.7 Z.	109.7	Kedoe, Java.	2	$14^u 41^m$	—12	$14^u 42^m$
Kontroleur.	Soebah.	7.0 Z.	109.9	Pekalongan, Java.	2	$15^u 0^m$	—13	„
Ass.-Resident.	Poerworedjo.	7.7 Z.	110.0	Kedoe, „	2	$14^u 42^m$*		„
„	Wates.	7.4 Z.	110.1	Djokjakarta, „	2	$15^u 0^m$	—13	„
„	Temanggoeng.	7.3 Z.	110.2	Kedoe, Java.	2	$14^u 30^m$	—14	„
Kontroleur.	Magelang.	7.5 Z.	110.3	„	2	$14^u 42^m$	—13	„
J. G. Mellink.	„	„	„	„	2	$14^u 51^m$	„	„
Kontroleur.	„	„	„	„	2	$14^u 42^m$	—12	„
Ass.-Resident.	Djokjakarta.	7.8 Z.	110.4	Djokjakarta, Java.	2	$15^u 0^m$	—14	„
M. Engers, Kap. der genie.	Semarang.	7.0 Z.	„	Semarang, Java.	2	$14^u 42^m$*		„
W. A. Uiterwijk.	Willem I.	7.3 Z.	„	„	2	$14^u 40^m$	„	„
Kontroleur.	Ambarawa.	„	„	„	2	„	„	„
Ass.-Resident.	Afdeeling Bojolali.	7.6 Z.	110.6	Soerakarta, Java.	2	$14^u 55^m$	—15	„
„	Klaten.	7.7 Z.	„	„	2	$14^u 53^m$	„	„
„	Wonosari.	8.0 Z.	„	Djokjakarta, Java.	2	$14^u 57^m$	—16	„
„	Afdeeling Sragen.	7.4 Z.	111.1	Soerakarta, „	2	$15^u 0^m$	—17	„
„	Patjitan.	8.2 Z.	„	Madioen, Java.	2	$14^u 45^m$	„	„
Kontroleur.	Goenoengsari, Ponorogo.	7.9 Z.	111.5	„	2	$14^u 50^m$*		„
„	Siman, „	„	„	„	2	$15^u 0^m$	—19	„
„	Ponorogo.	„	„	„	2	„	„	„
„	Kakasman, Ponorogo.	„	„	„	2	$15^u 30^m$*		
„	Badagan, „	„	„	„	2	$15^u 15^m$	—19	$14^u 40^m$

* Middelbare Batavia Tijd.

Digitized by Google

r. len.	C Richting.	D Intensiteit en aard der beweging.	E Bijkomende verschijnselen en opmerkingen.
50	N–Z.	Golvende beweging, vrij hevig.	
25	Z—N.	....	Alles schommelde, de deuren rammelden zacht.
30	O—W.	2 vrij sterke schokken.	
40	ZO—NO.	Twee vrij hevige schokken.	
3	ZO—NW.	Licht.	
16	?	Twee matige schokken, 1ste vertikaal, 2de horizontaal.	Kort na elkaar.
2	O—W.	1 lichte en 2 hevige snel op elkaar volgende schokken.	Het torenuurwerk op de hoofdwacht begon te slaan door de schokken.
5	....	Matig.	2 schokken kort na elkaar, 1^e vertikaal, 2^e horizontaal.
20	O—W.	Vele harde schokken.	De schokken waren kort op elkaar en werden na een kort oogenblik uit de tegenovergestelde richting herhaald. Zij gingen gepaard met onderaardsch gerommel.
3	Z—N.	Lichte schok.	
5	NW—ZO.	Vrij sterke schok.	
5	»	» » »	
6	ZO—NW.	Eenige schokken en voortdurende trilling.	Onderaardsch gebrom tusschen 14^u 30^m en 15^u 0^m.
5	NW—ZO.	2 schokken.	
3	N—Z.	2 »	
1	?	Een schok.	
12	O—W.	Twee schokken, de 2^e zeer voelbaar.	Snel op elkaar volgend.
80	N—Z.	....	Ook te Sambit, Sawo, Sooko, Djitis, Karangan en Ngebel, plaatsen in Madioen gelegen, waargenomen.
2	»	2 vrij hevige schokken.	
2	»	2 » » »	Lampen slingerden; deuren klepperden.
13	»	3 » » »	
15?	»	3 » » »	

Digitized by Google

Berichtgever.	A Waarnemings-plaats.	Breedte.	Lengte oost van Grw.	Residentie of Gouvernement en Eiland.	B Datum.	Uur. Locale tijd.	Lengte van Batavia. Minuten	Seism[...] gra[...] te Batav[...] Aanv[...] M. T[...] Batav[...]
	Februari 1908 (vervolg).							
Kontroleur.	Trenggalek.	8.0 Z.	111.7	Kediri, Java.	2	$15^u\ 5^m$	— 20	14^u 40
H. A. Engelken.	Kemoening.	7.0 Z.	112.3	Soerakarta, Java.	2	$15^u\ 2^m$	— 22	„
Lichtopzichter.	Oedjoeng Soengei Bramei.	0.5 Z.	100.2	Sumatra's Westkust, Sumatra.	3	$1^u\ 57^m$	+ 26	
F. G. Börger.	Sikakap.	2.8 Z.	„	Sumatra's Westkust, Noord-Pageh.	3	$3^u\ 0^m$	„	
Ass.-Resident.	Padang.	1.0 Z.	100.4	Pad. Benedenlanden, Sumatra.	3	$1^u\ 52^m$	„	
Kontroleur.	Balai Salasa.	1.8 Z.	100.8	„	3	$1^u\ 45^m$	+ 23	
Lichtopzichter.	Oedjoeng Soengei Bramei.	0.5 Z.	100.2	Sumatra's Westkust, Sumatra.	6	$8^u\ 12^m$	+ 26	8^u 33
F. G. Börger.	Sikakap.	2.8 Z.	„	Sumatra's Westkust, Noord-Pageh.	6	$7^u\ 50^m$	„	„
Ass.-Resident.	Padang.	1.0 Z.	100.3	Pad. Benedenlanden, Sumatra.	6	$8^u\ 11^m$	„	„
Kontroleur.	Alahan Pandjang.	1.1 Z.	100.8	Pad. Bovenlanden, Sumatra.	6	$7^u\ 45^m$	+ 24	„
„	Balai Salasa.	1.8 Z.	„	Pad. Benedenlanden, Sumatra.	6	$7^u\ 55^m$	+ 23	„
„	Mokko-mokko.	2.4 Z.	101.1	Benkoelen, Sumatra.	6	$8^u\ 0^m$	„	„
„	Sandaran Agoeng.	2.1 Z.	101.5	Djambi, Sumatra.	6	$8^u\ 2^m$	+ 21	„
„	Benkoelen.	3.8 Z.	102.3	Benkoelen, Sumatra.	6	$8^u\ 30^m$	+ 18	„
„	Tais.	4.1 Z.	102.6	„	6	$8^u\ 15^m$	+ 17	„
„	Bangko.	1.8 Z.	„	Djambi, Sumatra.	6	$8^u\ 24^m$	„	„
„	Manna.	4.5 Z.	102.9	Benkoelen, Sumatra.	6	$8^u\ 10^m$	+ 15	„
Kontroleur Moesi-oeloe.	Moearabliti.	3.2 Z.	103.0	Palembang, Sumatra.	6	$8^u\ 15^m$	„	„
A. W. Jennissen.	Tandjong Sakti.	4.2 Z.	103.1	Benkoelen, Sumatra.	6	$5^u\ 40^m$	„	

Digitized by Google

ur. den.	C Richting.	D Intensiteit en aard der beweging.	E Bijkomende verschijnselen en opmerkingen.
20	O—W.	Aanhoudend schokken, vrij sterk.	
1	ZW—NO.	Vrij sterke schok, golvend.	
6	N—Z.	Vier vrij hevige schokken.	
30	....	Matige schok.	
3	....	Zwak; horizontaal.	
2	ZO—NW.	Vrij hevig.	
120	N—Z.	Kort op elkaar volgende hevige schokken.	Sterk rammelen van ramen en deuren. Een ruit brak.
45	O—W.	Sterke schok.	Een vloedgolf liep op tot in de straat.
?	?	Zwakke horizontale schok.	Enkele klokken bleven stilstaan.
90	Vertikaal.	....	
4	ZO—NW.	Voortdurende hevig schokkende beweging.	Onderaardsch gerommel.
100	O—W.	± 40 schokken, gedurende de laatste secunden hevig.	Geluid als van verren donder.
2	„	Vier hevige schokken.	
30	N—Z.	Hevig.	
3	....	„	Een dof gerommel ging onmiddellijk vooraf.
2	NO—ZW.	Zwakke schok.	
35	?	Hevige schok.	
2	„	Horizontaal, lichte trilling.	Tijd kan $^1/_4{}^m$ fout zijn.
2	....	3 schokken: n°. 1 sterk, „ 2 minder sterk, „ 3 zwak.	

Digitized by Google

Berichtgever.	A: Waarnemings-plaats.	Breedte.	Lengte oost van Grw.	Residentie of Gouvernement en Eiland.	Datum.	B: Uur. Locale tijd.	Lengte van Batavia. Minuten	Seism[...] graaf te Batavi[...] Aanva[...] M. T. Batavi[...]
Februari 1908 (vervolg).								
Kontroleur.	Bintoehan.	4.8 Z.	103.3	Benkoelen, Sumatra.	6	$7^u\,45^m$	+ 14	$8^u\,38^m$
„	Kroë.	5.2 Z.	103.9	„	6	$8^u\,25^m$	+ 11	„
„	Moeara Telang, Palembang.	3.0 Z.	104.8	Palembang, Sumatra.	6	$8^u\,30^m$	+ 9	„
Asp.-Kontroleur	Palembang.	„	„	„	6	$8^u\,41^m$	„	„
Civ. gezaghebber	Poeloe Raja.	4.8 N.	95.4	Atjeh, Sumatra.	11	$4^u\ 0^m$	+ 45	
Kontroleur.	Kroë.	5.2 Z.	103.9	Benkoelen, Sumatra.	11	$14^u\,25^m$	+ 11	$14^u\,46^m$
„	„	„	„	„	12	$5^u\,40_m$	„	
Civ. gezaghebber	Kampong Baroe, Toli-toli.	1.0 N.	120.8	Menado, Celebes	12	$6^u\,30_m$	— 57	
Kontroleur.	Tampak, Kroë.	5.2 Z.	103.9	Benkoelen, Sumatra.	16	$1^u\,30^m$	+ 11	
„	Soemedang.	6.9 Z.	107.9	Preanger Reg^{ts}., Java.	23	$17^u\,45^m$	— 5	$17^u\,37^m$
Wedono.	Randjah.	6.7 Z.	108.6	Cheribon, Java.	23	$17^u\,30^m$	— 7	„
Ass.-Resident.	Tawang-mangoe, Sragen.	7.4 Z.	111.1	Soerakarta, Java.	23	„ *		„
Kontroleur.	Tjimatjan, Tji-poetri.	6.7 Z.	107.2	Preanger Reg^{ts}., Java.	24	$17^u\,17^m$	— 2	
Ass.-Resident.	Tawang-mangoe, Sragen.	7.4 Z.	111.1	Soerakarta, Java.	24	$2^u\ 0^m$*		
Kontroleur van Bwool.	Paleleh.	1.1 N.	122.0	Menado, Celebes	25	$\pm 13^u$	$-1^u\ 1^m$	
Lichtopzichter.	Oedjoeng Soe-ngei, Bramei.	0.5 Z.	100.2	Sumatra's West-kust, Sumatra.	26	$7^u\,55^m$	+ 26	
Ass.-Resident.	Padang.	1.0 Z.	100.3	Pad. Beneden-landen, Sumatra.	26	$8^u\ 0^m$	„	
„	Glodog, Magetan.	7.7 Z.	111.4	Madioen, Java.	26	$5^u\,45^m$	— 19	
Lichtopzichter.	Oedjoeng Soe-ngei Bramei.	0.5 Z.	100.2	Sumatra's West-kust, Sumatra.	27	$18^u\ 1^m$	+ 26	

* Middelbare Batavia Tijd.

Digitized by Google

...uur. ...nden.	C Richting.	D Intensiteit en aard der beweging.	E Bijkomende verschijnselen en opmerkingen.
15	O—W.	Vrij sterke schok.	
5	....	Zeer lichte trilling.	Onderaardsch gerommel.
?	?	Eén schok.	
60	O—W.	Lichte schok.	Schommeling van meubelen.
en 2	ZW—NO.	Twee hevige schokken.	
2	....	Lichte trilling.	Onderaardsch gerommel ging vooraf.
1	O—W.	Lichte schok.	
1	W—O.	Vrij hevig.	
1	O—W.	Lichte horizontale schok.	
5	?	Zeer voelbare schommelende beweging.	
60	W—O.	Zwak.	
5	?	....	
?	N—Z.	....	
2	....	....	Later op den morgen nog door een schok van 4 sec. gevolgd.
4	ZO—NW.	....	
2	N—Z.	2 hevige schokken.	Sterk rammelen van deuren en vensters.
.....	?	Horizontaal, licht.	
4	NW—ZO.	2 lichte schokken.	Ook te Maospati waargenomen.
3	Z—N.	1 lichte en 1 hevige schok.	

Digitized by Google

Berichtgever.	A Waarnemings-plaats.	Breedte.	Lengte oost van Grw.	Residentie of Gouvernement en Eiland.	Datum.	B Uur. Locale tijd.	Lengte van *Batavia.* Minuten	Seisme graaf te *Batavia* Aanvan M. T. *Batavia*
Maart 1908.								
Ass.-Resident.	Manganitoe.	3.5 N.	125.4	Menado, Groot-Sangi.	1	$5^u\ 54^m$	$-1^u\ 15^m$	
Kontroleur.	Balai Salasa.	1.8 Z.	100.8	Pad. Benedenlanden, Sumatra.	5	$6^u\ 20^m$	+23	
Ass.-Resident.	Tarocna.	3.7 N.	125.5	Menado, Groot-Sangi.	5	$10^u\ 20^m$	$-1^u\ 15^m$	
?	Talaud-Eilanden.	3.9 N.	126.7	Menado, Talaud-Eilanden.	5	$10^u\ 35^m$	$-1^u\ 20^m$	
Ass.-Resident.	Karang Pandan, Sragen.	7.4 Z.	111.1	Soerakarta, Java.	6	$23^u\ 0^m$*		
?	Manganitoe.	3.5 N.	125.4	Menado, Groot-Sangi.	7	$\pm 0^u\ 30^m$	$-1^u\ 15^m$	
Asp.-Kontroleur	Tjilatjap.	7.7 Z.	109.0	Banjoemas, Java.	8	tusschen 20^u en $20^u\ 30^m$	— 9	
Kontroleur.	Talaud-Eilanden.	3.9 N.	126.7	Menado, Talaud-Eilanden.	20	$17^u\ 20^m$	$-1^u\ 20^m$	$16^u\ 28^m$
Posthouder.	Bima.	8.5 Z.	118.7	Celebes en Onderh., Soembawa	23	$20^u\ 0^m$	—48	$19^u\ 35^m$
Civ. gezaghebber	Baä.	10.7 Z.	123.0	Timor, Roti.	23	$20^u\ 30_m$	$-1^u\ 5^m$	,,
,,	,,	,,	,,	,,	23	$20^u\ 45_m$	,,	,,
Posthouder.	Oesaoe (West-Timor).	10.2 Z.	123.9	Timor, Timor.	23	$20^u\ 30^m$	$-1^u\ 9^m$	,,
,,	Alor-Ketjil.	8.3 Z.	124.4	Timor, Alor.	23	$20^u\ 15^m$	$-1^u\ 11^m$	,,
,,	Adaoet.	8.2 Z.	131.2	Ambon, Tenimber-Eilanden.	23	$21^u\ 10^m$	$-1^u\ 38^m$	,,
Ass.-Resident.	Merauke.	8.5 Z.	140.4	Z[d]. N.-Guinea, Nieuw-Guinea.	23	$21^u\ 58^m$	$-2^u\ 15^m$	,,
Posthouder.	Oesaoe (West-Timor).	10.2 Z.	123.9	Timor, Timor.	23	$22^u\ 30^m$	$-1^u\ 9^m$	$21^u\ 34^m$
,,	Alor-Ketjil.	8.3 Z.	124.4	Timor, Alor.	23	$22^u\ 0^m$?	$-1^u\ 11^m$	
Kontroleur.	Sawahloento.	0.7 Z.	100.8	Pad. Bovenlanden, Sumatra.	24	$14^u\ 45^m$	+24	

* Middelbare Batavia Tijd.

Digitized by Google

uur. onden.	C Richting.	D Intensiteit en aard der beweging.	E Bijkomende verschijnselen en opmerkingen.
4	N—Z.	Niet hevige schok.	
1	ZO—NW.	Lichte schok.	Onderaardsch gerommel.
10	N—Z.	Verscheidene vrij hevige schokken.	
30	W—O.	Vrij hevige horizontale, daarna lichte vertikale schok.	
2	....	Eén schok.	
3/4	NO—ZW.	Begin vrij hevig. 1 schok.	
2	?	Zwakke schok.	
5	O—W.	2 vrij hevige schokken.	
3	„	Lichte schok.	
120	N—Z.	....	Over het geheele eiland waargenomen.
60	„	Niet hevig.	
10	W—O.	Hevige schok.	Volgens oudsten is dit de hevigste aardbeving *na* 1881 waargenomen. Ongelukken kwamen niet voor.
6	Horizontaal.	2 sterke schokken.	Kort na elkaar volgend. Hangende voorwerpen schommelden gedurende 10 à 12 minuten heen en weer, stoelen en knaapjes bewogen en wandelstokken vielen om.
40	NW—ZO.	2 lichte schokken.	Geringe schudding der gebouwen.
20	....	Lichte horizontale schok.	
3	....	Minder hevige schok.	
?	Horizontaal.	Lichte schok.	
2	?	....	

Digitized by Google

	A				B			
Berichtgever.	**Waarnemings-plaats.**	Breedte.	Lengte oost van Grw.	**Residentie of Gouvernement en Eiland.**	Datum.	Uur. Locale tijd.	**Lengte van *Batavia*.** Minuten	Seism graa te *Batavi* Aanva M. T. *Batavi*
	Maart 1908 (vervolg).							
Kontroleur.	Atapoepoe.	9.1 Z.	124.9	Timor en Onderh., Timor.	24	$20^u\ 40^m$	$-1^u\ 13^m$	
„	„	„	„	„	24	$22^u\ 40^m$	„	$\pm 21^u$ 2
„	Talaud-Eilanden.	3.9 N.	126.7	Menado, Talaud-Eilanden.	25	$10^u\ 10^m$	$-1^u\ 20^m$	
„ Midden-Lombok	Praja.	8.7 Z.	116.3	Bali/Lombok, Lombok.	26	$16^u\ 55^m$	— 38	
A. Limburg.	Tomohon.	1.3 N.	124.8	Menado, Celebes	30	$18^u\ 38^m$	$-1^u\ 12^m$	
	April 1908.							
Kontroleur.	Kota Agoeng.	5.5 Z.	104.6	Lampongsche distrikten, Sumatra.	2	$9^u\ 30^m$	+ 8	
A. Limburg.	Tomohon.	1.3 N.	124.8	Menado, Celebes	6	$19^u\ 30^m$	$-1^u\ 12^m$	
Civ. gezaghebber	Baä.	10.7 Z.	123.0	Timor en Onderh., Roti.	10	$9^u\ 50^m$	$-1^u\ 5^m$	
Ass.-Resident.	Gadoengan.	7.4 Z.	111.1	Soerakarta, Java.	11	$14^u\ 0^m$*		
„	Loewoek.	0.9 Z.	122.7	Oostkust Celebes, Celebes.	22	$15^u\ 30^m$	$-1^u\ 4^m$	
A. Limburg.	Tomohon.	1.3 N.	124.8	Menado, Celebes	23	$17^u\ 27^m$	$-1^u\ 12^m$	$\pm 16^u$ 22
Kontroleur.	Sambit, Ponorogo.	8.0 Z.	111.6	Madioen, Java.	28	$11^u\ 30^m$	—19	
„	Toeren.	8.2 Z.	112.7	Pasoeroean, „	28	$11^u\ 9^m$	—24	

* Middelbare Batavia Tijd.

Digitized by Google

uur. onden.	C Richting.	D Intensiteit en aard der beweging.	E Bijkomende verschijnselen en opmerkingen.
2	N—Z.	Zeer sterke schok.	Langdurige trillingen, ± 3 minuten. Een gedeelte muur van het fort stortte in over een lengte van 5 meter. Dikte muur 8.5 d.M.; de binnenrand van 1.5 d.M. bleef staan. Verder groote scheuren. In de Chineesche wijk viel ook een muur om. Op het kantoor vielen medicijnfleschjes van de planken. Op het strand ontstonden een vijftal smalle scheuren, waarvan de langste 25 meter, die na een paar dagen verdwenen waren. Visschers verklaarden den schok op zee gevoeld te hebben; er ontstond een hevige deining, die echter niet lang aanhield.
2	?	Lichte schok.	Lichte trillingen na.
5	O—W.	Lichte schokken.	
en 3	W—O.	1e schok licht, 2e schok iets zwaarder.	
20	Vertikaal.	Lichte schok.	Twee klokken slingerend O—W stonden stil.
6	ZO—NW.	Vrij sterke schok.	
25	Vertikaal.	Zachte schok.	Een der klokken slingerend O—W stond stil.
2	....	....	
7	?	Vrij hevig.	
3	N—Z.	Hevige schok.	
30	....	Zwakke, vertikale schok.	
1	O—W.	....	
2	„	Vrij hevige trillingen.	Zacht gerommel.

Digitized by Google

Berichtgever.	A: Waarnemingsplaats.	Breedte.	Lengte oost van Grw.	Residentie of Gouvernement en Eiland.	Datum.	B: Uur. Locale tijd.	Lengte van *Batavia.* Minuten	Seismograaf te *Batavia.* Aanvang M. T. *Batavia.*
	Mei 1908.							
Kontroleur.	Gorontalo.	0.5 N.	123.1	Menado, Celebes	4	$14^u 20^m$	$-1^u 5^m$	
„	Paleleh.	1.1 N.	122.0	„	5	$14^u 30^m$	$-1^u 1^m$	$13^u 27.^m$
Ass.-Resident.	Loewoek.	0.9 Z.	122.7	Oostkust Celebes, Celebes.	5	$16^u 30^m$?	$-1^u 4^m$	
Kontroleur.	Limbotto.	0.7 N.	123.1	Menado, Celebes	5	$14^u 15^m$	$-1^u 5^m$	„
„	Tondano.	0.5 N.	123.1	„	5	$4^u 0^m$	$-1^u 13^m$	
„	„	„	„	„	5	$14^u 30^m$	„	„
„	Kotabaroe.	0.8 N.	124.3	„	5	„	$-1^u 10^m$	„
A. Limburg.	Tomohon.	1.3 N.	124.8	„	5	$14^u 40^m$	$-1^u 12^m$	„
Ass.-Resident.	Tagoelandang.	2.3 N.	125.4	Menado, Sangi-eilanden.	5	$14^u 0^m$?	$-1^u 15^m$	
Inlandsch Arts.	Goenoeng Sitoli.	1.3 N.	97.6	Tapanoeli, Nias.	7	$19^u 8^m$	+ 37	
Kontroleur.	Baroes.	2.0 N.	98.4	Tapanoeli, Sumatra.	10	$4^u 48^m$	+ 33	± 5^u 13
„	Tandjong Radap.	2.2 N.	117.5	Zuider en Ooster Afdeeling, Borneo.	10	$21^u 30^m$	— 43	
Kontroleur.	Tandjoeng Selor.	2.8 N.	117.3	Z. & O. Afd. Borneo, Borneo.	11	$21^u 20^m$	— 42	$20^u 54^m$
Civ. gezaghebber	Wahaai.	2.8 Z.	129.5	Amboina, Ceram	21	$10^u 9^m$	— 91	
Kontroleur.	Kroë.	5.2 Z.	103.9	Benkoelen, Sumatra.	25	$19^u 25^m$	+ 11	
Ass.-Resident.	Loewoek.	0.9 Z.	122.7	Oostkust Celebes, Celebes.	26	$10^u 0^m$	$-1^u 4^m$	
Kontroleur.	Paleleh.	1.1 N.	122.0	Menado, Celebes	26	$22^u 30^m$	$-1^u 1^m$	$21^u 43^m$
„	Limbotto.	0.7 N.	123.1	„	26	$21^u 40^m$**		„

** Midden Java Tijd.

Digitized by Google

uur. onden.	C Richting.	D Intensiteit en aard der beweging.	E Bijkomende verschijnselen en opmerkingen.
2	W—O.	2 vrij hevige schokken.	
30	ZO—NW.	....	
2	N—Z.	Hevige schok.	
33	eerst 5 sec. O—W., daarna NNW—ZZO.	Langgerekte trilling.	Lamp slingerde volgens deze richtingen.
2	?	Enkele niet sterke schokken.	
10	N—Z.	Eenige hevige schokken.	Eerst vertikaal, daarna horizontaal.
5	„	Eerst trillend en daarna horizontaal.	
ruim 60	NO—ZW.	Sterk; eerst een vertikale en daarna een horizontale schok.	Klokken stonden stil, lampen slingerden geweldig, een beeld viel van een kast. Een uur na den schok waren de lampen nog niet geheel tot rust gekomen.
± 60	ZW—NO.	....	
10	O—W.	Ongelijkmatig en golvend.	
30	ZW—NO.	2 schokken: 1e vrij sterk. 2e minder „	Kort achter elkaar volgend.
120	N—Z.	Vrij hevig.	3 schokken, de eerste vrij hevig en van 2 min. duur; de andere minder hevig en durende een paar seconden.
7	....	Matig.	
7	N—Z.	2 schokken.	
1	„	Licht.	
5	„	Hevige schok.	
20	ZO—NW.	....	
40	....	Vele krachtige schokken, in sterkte toenemend.	In hoofdzaak vertikaal, later ook horizontaal; eerst N—Z zwak, daarna O—W, iets beter voelbaar.

Digitized by Google

Berichtgever.	A: Waarnemingsplaats.	Breedte.	Lengte oost van Grw.	Residentie of Gouvernement en Eiland.	Datum.	B: Uur. Locale tijd.	Lengte van *Batavia.* Minuten	Seismograaf te *Batavia.* Aanvang M. T. *Batavia.*
	Mei 1908 (vervolg).							
Kontroleur.	Gorontalo.	0.5 N.	123.1	Menado, Celebes	26	23u 45m?	—1u 5m	
»	Tais.	4.1 Z.	102.5	Benkoelen, Sumatra.	27	11u 0m	+ 17	
»	Simpang IV, (Pasaman).	0.2 N.	100.0	Pad. Bovenlanden, Sumatra.	23	0u 0m	+ 27	
	Juni 1908.							
Kontroleur.	Kroë.	5.2 Z.	103.9	Benkoelen, Sumatra.	8	15u 45m	+ 11	
»	Talaud-Eild.	3.9 N.	126.7	Menado, Talaud-Eilanden.	9	23u 0m	—1u 20m	
»	Temoeh.	0.7 N.	109.7	Westerafd. Borneo, Borneo.	14	22u 15m	— 12	
»	Banda Neira.	4.5 Z.	129.9	Amboina, Banda	15	11u 40m	—1u 33m	
Ass.-Resident.	Manganitoe.	3.5 N.	125.4	Menado, Groot-Sangi.	19	5u 30m	—1u 15m	
Civ. gezaghebber	Kampoeng Baroe, Toli-Toli.	1.0 N.	120.8	Menado, Celebes	21	6u 54m	— 56	
Kontroleur.	Toeren.	8.2 Z.	112.7	Pasoeroean, Java	22	23u 10m	— 24	
»	Benkajang.	0.8 N.	109.5	Wester afdeeling Borneo, Borneo.	23	9u 0m	— 11	
Ass.-Resident.	Loewoek, O. K. Celebes.	0.9 Z.	122.7	Gouvt. van Celebes, Celebes.	24	11u 30m	—1u 4m	10u 54m.
Kontroleur.	Gorontalo.	0.5 N.	123.1	Menado, Celebes	24	11u 55m	—1u 5m	10u 54m.
»	Kroë.	5.2 Z.	103.9	Benkoelen, Sumatra.	29	20u 0m	+ 11	
»	Paleleh.	1.1 N.	122.0	Menado, Celebes	30	14u 30m	—1u 1m	

Digitized by Google

...nr. ...uden.	C Richting.	D Intensiteit en aard der beweging.	E Bijkomende verschijnselen en opmerkingen.
10	N—Z.	Vrij hevige schok.	
2	?	Zeer zwak.	
5	....	Horizontale, vrij hevige schok.	

1	O—W.	Licht.	Licht onderaardsch gerommel.
30	„	2 vrij hevige schokken.	Gevolgd door lichte vertikale schokken.
3	....	Vertikale lichte schok.	Vrij hevige knal. Denzelfden nacht en 15 Juni 's morgens om 8u werd een minder sterke knal gehoord. Ook 12 Juni om ± 8u30 voorm. en 13 Juni ± 7u30 voorm. zouden door enkelen minder sterke knallen vernomen zijn.
3	O—W.	Vrij hevig.	
4	N—Z.	„ „	
1	„	3 vrij sterke schokken.	
2	Vertikaal.	Matig sterke trillingen.	
3	?	Vrij sterke schok.	Gepaard met onderaardsch gedreun. Twee uur te voren werd eveneens onderaardsch gedreun gehoord, doch geen schok waargenomen.
2	O—W.	Lichte schok.	
3	N—Z.	Vrij hevig.	
...ort.	Vertikaal.	Licht.	Onderaardsch gerommel vooraf.
1	NO—ZW.	....	Onderaardsch gerommel.

Digitized by Google

Berichtgever.	A Waarnemings-plaats.	Breedte.	Lengte oost van Grw.	Residentie of Gouvernement en Eiland.	Datum.	B Uur. Locale tijd.	Lengte van Batavia. Minuten	Seism graa te Batavi Aanva M. T Batavi
	Juli 1908.							
Kontroleur.	Warong-kandang.	6.9 Z.	107.1	Preanger Regts., Java.	1	16u 29m **	— 12	16u 15…
Ass.-Resident.	Tjiandjoer.	6.8 Z.	107.2	„	1	16u 40m „	„	„
Kontroleur.	Limbotto.	0.7 N.	123.1	Menado, Celebes	5	9u 40	„	
Ass.-Resident.	Rangkasbetoeng	6.4 Z.	106.3	Bantam, Java.	12	20u 30m	+ 2	
H. van Meerten.	Buitenzorg.	6.6 Z.	106.8	Batavia, Java.	12	19u 30m	—	19u 16…
Kontroleur.	Pasekon.	6.3 Z.	108.4	Preanger, Java.	12	19u 31m	—	„
Wedono.	Rantjah.	7.2 Z.	108.5	Cheribon, Java.	12	18u 45m?	— 7	
Lichtopzichter.	Poeloe Breuë.	5.7 N.	95.1	Atjeh, Sumatra.	13	9u 25m	+ 47	
Civ. gezaghebber	Sabang.	5.9 N.	95.3	Atjeh en Ond., Sabang.	13	„	+ 46	
Kontroleur.	Oleù-Lheuè.	5.6 N.	„	Atjeh, Sumatra.	13	9u 38m	„	
„	Lhoe Nga.	5.4 N.	„	„	13	9u 25m	„	
„	Malingping.	6.8 Z.	106.0	Bantam, Java.	13	19u 26m	+ 3	
Wedono.	Pandjaloe.	7.2 Z.	108.3	Cheribon, „	13	19u 30m	— 6	
Civ. gezaghebber	Kampong Baroe	1.0 N.	120.8	Menado, Celebes	13	0u 36m	— 56	
Kontroleur.	Limbotto.	0.7 N.	123.1	„	14	1u 30m	—1u 5m	
„	Baros.	2.0 N.	98.4	Tapanoeli, Sumatra.	15	10u 15m	+ 33	
Posthouder.	Djampea.	7.4 Z.	121.1	Gouvt. v. Celebes, Eild. Djampea.	15	17u 45m	— 57	
H. A. Engelken.	Kemoening.	7.6 Z.	110.8	Soerakarta, Java.	16	14u 39m **	— 12	
Ass.-Resident.	Onderdistrict Tawangmangoe.	7.4 Z.	111.1	„	16	14u 30m „	„	
„	Magetan.	7.7 Z.	111.4	Madioen, Java.	16	2u 55m „	„	
„	Fakfak.	3.0 Z.	132.3	Ternate, West Nieuw-Guinea.	16	20u 10m	—1u 42m	
Zendeling-leeraar.	Windesi.	2.4 Z.	134.3	Ternate, Noord Nieuw-Guinea.	16	19u 40m	—1u 50m	
Kontroleur.	Paleleh.	1.1 N.	122.0	Menado, Celebes	10	12u 30m	—1u 1m	
„	Goenoeng Kentjana.	6.6 Z.	106.1	Bantam, Java.	23	23u 30m	+ 3	23u 29…
„	Menggala.	4.5 Z.	105.3	Lampongsche districten, Sumatra.	25	23u 0m	+ 6	

** Midden Java Tijd.

Digitized by Google

ar. den.	C Richting.	D Intensiteit en aard der beweging.	E Bijkomende verschijnselen en opmerkingen.
40	NW—ZO.	Verscheidene kleine schokken.	
3	N—Z.	3 schokken, sterk, minder sterk en vrij sterk.	Ook waargenomen in de districten Tjipoetri, Passer, Maleber en Tjikondang.
2	Vertikaal.	Matig.	
1	O—W.	Niet sterke schok.	
6	?	Langdurig en zwak.	Schudding van het huis (ijzeren geraamte).
4	Z—N.	2 zwakke schokken.	
60	W—O.	2 „ „	
3	O—W.	....	
3	ZW—NO.	Twee zwakke schokken.	
10	N—Z.	Twee schokken, eerste zwak, tweede sterker.	
5	Z—N.	Vrij hevig.	
1	ZO—NW.	Lichte schok.	
15	N—Z.	Zwakke schok.	
1	?	2 schokken, vrij hevig.	
1	Vertikaal.	....	
15	ZW—NO.	Vrij hevig.	Twee schokken kort op elkaar volgend; 1° duidelijk waarneembaar, 2° vrij hevig.
2	NO—ZW.	Een schok.	
2	?	Vrij sterk.	Het huis rommelde, vooral het ijzeren dak en de deuren.
5	„	....	
2	Vertikaal.	Eenige lichte schokken.	Ook te Plaosan gevoeld.
en 5	N—Z.	Twee schokken, eerste zwak, tweede goed voelbaar.	
1	„	Zeer zwak.	
3	Vertikaal.	....	
3	N—Z.	....	
.....	Z—N.	....	Om 12^{u} 's nachts en 4^{u} 30^{m} 's morgens ook nog schokken gevoeld.

Digitized by Google

Berichtgever.	A				B			
	Waarnemings-plaats.	Breedte.	Lengte oost van Grw.	Residentie of Gouvernement en Eiland.	Datum.	Uur. Locale tijd.	Lengte van *Batavia.* Minuten	Seism[…] graa[…] te *Batavi*[…] Aanva[…] M. T[…] *Batav*[…]

Juli 1908 (vervolg).

„Bevingen afkomstig van G. Dempo".

Kontroleur.	Pasar Kroë.	5.2 Z.	103.9	Benkoelen, Sumatra.	26	$23^u 0^m$	+ 11	23^u 10[…]
„	Keboetenga, Kroë.	„	„	„	26	„	„	„
„	Kota Agoeng.	5.5 Z.	104.6	Lampongsche districten, Sumatra.	26 27	$23^u 0^m$ $0^u 15^m$	+ 9 „	„ 0^u 23[…]
„	Talang Batoetoe	2.9 Z.	104.7	Palembang, Sumatra.	26 27	$23^u 15^m$ $0^u 45^m$	+ 8 „	23^u 10[…] 0^u 23[…]
„	Tandjong Radja	3.3 Z.	104.8	„	26	$23^u 30^m$**	— 12	23^u 10[…] 0^u 23[…]
„	Palembang.	3.0 Z.	„	„	26	„	„	23^u 10[…]
J. van Dissel.	Gedongtataän.	5.5 Z.	105.1	Lampongsche districten, Sumatra.	26	$23^u 0^m$	+ 7	„
Resident.	Telok Betong.	„	105.3	„	26 27	$23^u 25^m$ $0^u 37^m$	+ 6 „	„ 0^u 23[…]
Kontroleur.	Tandjong Karang.	5.4 Z.	„	„	26 27	$23^u 25^m$ $0^u 35^m$	+ 6 „	23^u 10[…] 0^u 23[…]

** Midden Java Tijd.

Digitized by Google

nr. ...den.	C Richting.	D Intensiteit en aard der beweging.	E Bijkomende verschijnselen en opmerkingen.
3	Horizontaal.	Zwaar.	Tusschen 23^u en middernacht verscheidene korte lichte horizontale schokjes.
3	O—W.	Zware schok.	Idem. Idem.
10 ?	....	Hevige schokkende beweging.	Om 0^u 15^m en verder den geheelen nacht door werden nog schokken waargenomen. Een rommelend en suizend geluid vergezelde het verschijnsel.
3	Z—N.	Eenige horizontale schommelingen.	Ook om 0^u 45^m d. a. v. waargenomen.
....	O—W.	Zware schok.	Gevolgd om 0^u 45^m door een minder zwaren, en op den voormiddag van 27 Juli door een lichten schok.
15	»	Vrij sterke schok.	
....	W—O.	Zware schok.	Tot 5^u 's morgens nog herhaaldelijk zware schokken gevoeld.
8	Z—N.	Golvend.	Tijdsopgave blijkbaar ± 15^m te laat. Om 0^u 37^m door een tweeden schok gevolgd. Ook in de afdeelingen Ommelanden van Telok Betong en Semangka gevoeld. Te Oelee Beloé (Semangka) werden tengevolge dier aardschokken 7 huizen, en te Oelee Semoeëng alle woningen, t. w. 83 in aantal en alle padischuren tegen den grond geworpen. Matericele schade vrij belangrijk; de woningen kunnen bijna alle weder worden opgericht, daar zij slechts van de palen zijn afgeworpen. Menschenlevens vielen niet te betreuren, wel verscheidene licht gewonden.
....	ZW—NO.	....	Nog werden schokken waargenomen om 0^u 35^m, 0^u 40^m en 0^u 50^m 's nachts daarna (27 Juli voorm.).

Digitized by Google

Berichtgever.	A Waarnemings-plaats.	Breedte.	Lengte oost van Grw.	Residentie of Gouvernement en Eiland.	Datum.	B Uur. Locale tijd.	Lengte van *Batavia.* Minuten	Seism… grad… te *Batavi…* Aanva… M. T. *Batavi…*

Juli 1908 (vervolg).

„Bevingen afkomstig van G. Dempo" (vervolg).

Administrateur.	Soengai Selan.	2.4 Z.	106.0	Banka, Banka.	26	$23^u\ 0^m$	+ 3	$23^u\ 10$
Kontroleur van Lematang-Oeloe	Vulkaan Dempo	4.1 Z.	103.1	Sumatra.	27	$\pm 0^u\ 0^m$	+ 15	$0^u\ 23$
						$2^u\ 30^m$	„	$2^u\ 59$
Asp.-Kontroleur	Moeara Enim.	3.7 Z.	103.8	Palembang, Sumatra.	26	$23^u\ 0^m$	+ 12	$23^u\ 10$
					27	$\pm 0^u\ 0^m$	„	$0^u\ 23$
						$\pm 4^u\ 0^m$	„	$4^u\ 23$
								($4^u\ 57$
Kontroleur.	Koeboetenga, Kroë.	5.2 Z.	103.9	Benkoelen, Sumatra.	27	$0^u\ 15^m$	+ 11	$0^u\ 23$
						$1^u\ 5^m$	„	$1^u\ 19$
						vóór $5^u\ 30^m$	„	$4^u\ 57$
Kontroleur.	Palembang.	3.0 Z.	104.8	Palembang, Sumatra.	27	$0^u\ 40^m$**	— 12	$0^u\ 23$
Wedono.	Mantjak, Anjer.	6.1 Z.	106.0	Bantam, Java.	27	$0^u\ 45^m$	+ 3	$0^u\ 48$
								$0^u\ 23$
Kontroleur.	War. Tening, Kroë.	5.2 Z.	103.9	Benkoelen, Sumatra.	28	$15^u\ 5^m$	+ 11	$15^u\ 21$
„	Negara Baten, Kroë.	5.0 Z.	104.0	„	31	$21^u\ 40^m$	„	$21^u\ 54$

** Midden Java Tijd.

Digitized by Google

uur. onden.	C Richting.	D Intensiteit en aard der beweging.	E Bijkomende verschijnselen en opmerkingen.
3	O—W.	2 zwakke schokken.	Een weinig schudden der huizen.
3	ZW—NO.	Schok.	Om 2^u 30^m gevolgd door een tweeden schok ZW—NO, duur 4 seconden.
± 60	O—W.	Gering.	Om 12^u middernacht en 4^u voormiddags d. a. v. werden gelijksoortige schokken gevoeld.
3	„	Zware schok.	Om 1^u 5^m een gelijksoortige schok, en tusschen middernacht en 5^u 30^m 's morgens verscheidene korte lichte schokjes waargenomen, allen in richting O—W.
10	„	Vrij sterke schok.	In den nacht van 26 op 27 Juli werden te Palembang twee hevige schokken van aardbeving gevoeld. De eerste te ongeveer half twaalf duurde 8 à 10 seconden, de tweede om half één duurde 10 à 12 seconden. De richting van Oost naar West was duidelijk waar te nemen. De huizen hebben getrild op hunne grondvesten, en menigeen liep naar buiten. In den vroegen morgen kwam nog een licht schokje nà, dat minder te beduiden had.
7	ZO—NW.	Lichte schok.	
Kort.	Horizontaal.	Licht.	
„	„	„	

Digitized by Google

Berichtgever.	A Waarnemings-plaats.	Breedte.	Lengte oost van Grw.	Residentie of Gouvernement en Eiland.	B Datum.	Uur. Locale tijd.	Lengte van *Batavia*. Minuten	Seismograaf te *Batavia* Aanvang M. T. *Batavia*
	Augustus 1908.							
Kontroleur.	Manganitoe.	3.5 N.	125.4	Menado, Groot-Sangi.	1	14u 0m	—1u 15m	
»	Taboekan.	3.7 N.	125.6	»	1	12u 48m	»	
»	Onderafdeeling Talaud-eilanden	3.9 N.	126.7	Menado, Talaud-eilanden.	1	12u 30m	—1u 20m	
J. A. van Balen Zendeling-leeraar.	Windesi.	2.4 Z.	134.3	Ternate, Noord Nieuw-Guinea.	5	13u 45m	—1u 50m	
Kontroleur.	Taboekan.	3.7 N.	125.6	Menado, Groot Sangi.	6	10u 6m	—1u 15m	
A. Limburg.	Tomohon.	1.3 N.	124.8	Menado, Celebes	6	10u 0m	—1u 12m	
Kontroleur.	Tondano.	»	124.9	»	6	» 30m	—1u 13m	
Ass.-Resident.	Plaosen en Slagreng, Magetan.	7.7 Z.	111.3	Madioen, Java.	7	19u 30m	— 18	
»	Padang.	1.0 Z.	100.3	Gouvt. Sumatra's Westkust, Sumatra.	13	5u 30m	+ 26	
Lichtopzichter.	Oedjoeng Soengei Bramei.	»	100.4	Sumatra's Westkust, Sumatra.	13	»	+ 25	
Kontroleur.	Afdeeling Banda.	4.5 Z.	129.9	Amboina, Banda-eilanden.	13	±0u 0m	—1u 33m	1u 56m
Civ. gezaghebber	Posso.	1.4 Z.	120.8	Menado, Celebes	14	10u 4m	— 56	
Ass.-Resident.	Paiton, Kraksaän.	7.8 Z.	112.4	Pasoeroean, Java	16	10u 0m	— 23	9u 26m
Wedono.	»	»	»	»	16	10u 0m**	— 12	»
Kontroleur.	Sisir.	7.9 Z.	112.5	»	16	9u 45m	— 23	»

** Midden Java Tijd.

Digitized by Google

uur. onden.	C Richting.	D Intensiteit en aard der beweging.	E Bijkomende verschijnselen en opmerkingen.
4	N—Z.	Niet hevig.	
4	„	„ „	
5	„	Lichte schok.	
2	„	Zachte schok.	
6	W - O.	Niet hevig.	
40	Vertikaal.	Hevige schok.	De boomen zwaaiden heen en weer; klokken stonden stil.
10	....	Eenige hevige schokken.	
30	Z—N.	Eenige lichte schokken.	
2	N—Z.	Schok.	
2	„	....	
?	O—W (?).	Zwak.	Gevolgd door: sterkere schok $\pm$ 2^u 0^m, zeer hevige „ 3^u 20^m duur $\pm$ 1 min. 12 schokken 7^u 15^m. Verscheidene steenen huizen bekwamen scheuren. Vooral was dit het geval in Kampong Lonthair op het eiland Groot-Banda. Gedurende 14 en 15 Augustus werden nog herhaaldelijk trillingen waargenomen.
5	O—W.	....	
1	Z—N.	....	
1	ZW—NO.	Zwakke schok.	
3	O—W.	2 zeer lichte schokken.	

Digitized by Google

Berichtgever.	A Waarnemings-plaats.	Breedte.	Lengte oost van Grw.	Residentie of Gouvernement en Eiland.	B Datum.	Uur. Locale tijd.	Lengte van *Batavia*. Minuten	Seisme graaf te *Batavia* Aanvan M. T. *Batavi*
	Augustus 1908 (vervolg).							
Kontroleur.	Toeren.	8.2 Z.	112.7	Pasoeroean, Java	16	$9^u 36^m$**	— 12	9_u 26
„	Tengger.	7.8 Z.	112.9	„	16	$8^u 30_m$**	„	8_u 55
„	Banjoewangi.	8.2 Z.	114.4	Banjoewangi, Java.	16	$9^u 30^m$**	„	9^u 26
„	Negara.	8.3 Z.	114.7	Bali en Lombok, Bali.	16	$9^u 30^m$	— 32	8^u 55
„	Tabanan.	8.5 Z.	115.1	„	16	$9^u 40^m$	— 33	„
J. A. van Balen.	Windesi.	2.4 Z.	134.3	Ternate, Noord Nieuw-Guinea.	17	$10^u 25^m$	—$1^u 50^m$	
A. Hueting.	Tobelo.	1.7 N.	128.0	Ternate, Halmaheira.	18	$11^u\ 0^m$	—$1^u 25^m$	
A. Limburg.	Tomohon.	1.3 N.	124.8	Menado, Celebes	19	$10^u 30^m$	—$1^u 12^m$	
Posthouder.	Tobelo.	1.7 N.	128.0	Ternate, Halmaheira.	19	$1^u 15^m$	—$1^u 25^m$	
Kontroleur.	Toeren.	8.2 Z.	112.7	Pasoeroean, Java	22	$7^u 51^m$	— 24	
„	Banda-Neira.	4.5 Z.	129.9	Amboina, Banda	24	$13^u\ 0^m$	—$1^u 33^m$	
	September 1908.							
A. Limburg.	Tomohon.	1.3 N.	124.8	Menado, Celebes	4	$21^u 45^m$	—$1^u 12^m$	
Kontroleur.	Banda-Neira.	4.5 Z.	129.9	Amboina, Banda	6	$18^u\ 0^m$	—$1^u 33^m$	
„	Lhoe Nga.	5.4 N.	95.3	Atjeh, Sumatra.	7	$21_u 15^m$	+ 46	22^u 12
Civ. gezaghebber	Padang Tidji.	„	95.9	„	7	$21^u 25^m$	+ 43	„
Lichtopzichter.	Poeloe Bodjo.	0.6 Z.	98.5	Sumatra's Westkust, Sumatra.	7	$14^u\ 0^m$	+ 33	
H. A. Engelken.	Kemoening.	7.6 Z.	110.8	Soerakarta, Java	9	$23^u 43^m$**	— 12	
					10	$3^u 56^m$		3^u 27

** Midden Java Tijd.

Digitized by Google

…uur. …onden.	C Richting.	D Intensiteit en aard der beweging.	E Bijkomende verschijnselen en opmerkingen.
15	?	Lichte trillingen.	
± 90	Z—N.	....	
30	....	Goed voelbaar.	Geen verhoogde werking is te bespeuren aan de nabij liggende vulkanen.
4	W—O.	Lichte schok.	
3	N—Z.	Eenige lichte schokken.	Bewegen van hanglampen.
1	W—O.	Krachtig.	
10	Z—N.	Tamelijk sterk.	
± 15	Vertikaal.	Lichte schok.	
.....	W—O.	Vrij sterk.	Een slingeruurwerk bleef staan.
2	O—W.	Lichte trillingen.	
4	„	Zwakke schok.	Een uur later gevolgd door een soortgelijken schok, duur 2 seconden.

10	Vertikaal.	Lichte schok.	
3	„	Lichte vertikale schok.	
.....	O—W.	Vrij hevige schok.	
20	?	Licht.	
3	Vertikaal.	Zacht.	
3	....	Sterk.	Om 2^u 18^m en 3^u 56^m d. a. v. opnieuw schokken waargenomen. Stukken muur vielen van onder de dakstoel; horizontale, vertikale en schuine scheuren in de muren; voorwerpen gleden van de tafel. Huis onbewoonbaar geworden. Tusschen de twee eerste schokken werden eenige zwakkere gevoeld. Een sterk gerommel werd vernomen.

Digitized by Google

Berichtgever.	A Waarnemings-plaats.	Breedte.	Lengte oost van Grw.	Residentie of Gouvernement en Eiland.	B Datum.	Uur. Locale tijd.	Lengte van Batavia. Minuten	Seismograaf te Batavia Aanvang M. T. Batavia
September 1908 (vervolg).								
Ass.-Resident.	Karangpandan.	7.6 Z.	111.1	Soerakarta, Java	9	23u45m**	— 12	
»	Karanganjar.	7.4 Z.	»	»	9	23u 45m	»	
Kontroleur.	Ngrambe.	7.5 Z.	111.4	Madioen, Java.	9	23u30m**	»	
					10	3u 0m		3u 27m
Ass.-Resident.	Matesih, Sragen	7.4 Z.	111.1	Soerakarta, Java	10	0u 0m**	»	
»	Tawang-mangoe	»	»	»	10	0u 0m	»	
					»	4u 0m		»
»	Karangpandan.	7.6 Z.	»	»	10	0u 0m**	»	
»	Djenggrik, Sragen.	7.4 Z.	»	»	10	»	»	
»	Kerdjo, Sragen.	»	»	»	10	»	»	
Kontroleur.	Wonogiri.	7.8 Z.	111.0	»	11?	»	»	
Ass.-Resident.	Plaosan, Magetan.	7.7 Z.	111.3	Madioen, Java.	11?	»	»	»
					10	3u 0m**		
»	Manokwarie.	1.2 Z.	134.3	Ternate, Noord Nieuw-Guinea.	11	10u 5m	—1u 50m	
Kontroleur.	Toeren.	8.2 Z.	112.7	Pasoeroean, Java	16	20u 50m	— 24	
»	Djember.	»	113.7	Besoeki, Java.	16	»	— 12	

** Midden Java Tijd.

Digitized by Google

…uur. …onden.	C Richting.	D Intensiteit en aard der beweging.	E Bijkomende verschijnselen en opmerkingen.
.....	....	....	Gevolgd door een schok om 2^u 's morgens.
			De muren van de pasanggrahan, waarin juist de Soesoehoenan van Solo met gevolg logeerden, zijn tengevolge dezer schokken gescheurd.
.....	....	Licht.	Gevolgd door een tweeden schok om $2^u 10^m$.
4	NO—ZW.	3 korte sterke schokken.	Om 2^u 15^m en 3^u 0^m d. a. v. gevolgd door 5 en 2 soortgelijke schokken van respect. 8 en 3 sec. duur.
.....	....	....	Gevolgd door schokken om 2^u, iets over 2^u en 2^u 30^m. De eerste en derde schok vrij hevig.
.....	....	....	Gevolgd door schokken om 2^u 0^m, iets over 2^u, 2^u 30^m en 4^u 0^m, eerste en derde schok vrij hevig.
.....	....	Licht.	Gevolgd door lichte schokken om 2^u en iets over 2^u.
			In de pasanggrahan werden 5 à 6 schokken gevoeld, waarvan de eerste en derde vrij hevig. De muren der pasanggrahan scheurden.
.....	....	„	Ook te Tasikmadoe en te Toegoe gevoeld.
.....	....	„	Om 2^u en iets over 2^u herhaalden zich de schokken.
2	....	Lichte schok.	Om 2^u 0^m gevolgd door een soortgelijken schok.
20	?	Sterke schokken.	Om 0^u 30^m en 3^u 0^m d. a. v. werden telkens nog verscheidene lichte schokken gevoeld.
			In de desa's Singolangoe, Sarangan en Gemoetri is het verschijnsel eveneens waargenomen; op eerstgenoemde plaats tevens een geluid als van onweer.
4	?	Middelmatig sterke schok.	Schudding van gebouwen.
2	....	Lichte trillingen.	
5	O—W.	Zwak.	

Digitized by Google

Berichtgever.	A Waarnemingsplaats.	Breedte.	Lengte oost van Grw.	Residentie of Gouvernement en Eiland.	B Datum.	Uur. Locale tijd.	Lengte van *Batavia*. Minuten	Seism graf te *Batavi* Aanva M. T. *Batavi*
September 1908 (vervolg).								
Posthouder.	Elat.	5.7 Z.	133.0	Amboina, Groot Kei.	19	tusschen 3^u en 4^u	$-1^u\,45^m$	
Kontroleur.	Djember.	8.2 Z.	113.7	Besoeki, Java.	20	$23^u\,0^m$**	— 12	
Lichtopzichter.	Poeloe Bodjo.	0.6 Z.	98.5	Pad. Benedenlanden, Sumatra.	21†	$1^u\,0^m$	+ 33	
Kontroleur.	Ajer Bangis.	0.2 N.	99.4	„	22	$1^u\,15^m$	+ 29	
„	Tandjoengselor.	2.8 N.	117.3	Zuider en Oosterafdeeling, Borneo.	26	$22^u\,0^m$	— 42	
„	Limbotto.	0.7 N.	123.1	Menado, Celebes	30	$15^u\,17^m$**	— 12	
October 1908.								
A. Limburg.	Tomohon.	1.3 N.	124.8	Menado, Celebes	2	$21^u\,15^m$	$-1^u\,12^m$	
Kontroleur.	Sandaran Agoeng.	2.1 Z.	101.5	Djambi, Sumatra.	12	$21^u\,40^m$	+ 21	
„	„	„	„	„	12	$23^u\,0^m$	„	
Posthouder.	Kajeli.	3.4 Z.	127.1	Ambon, Boeroe.	12	$17^u\,40^m$	$-1^u\,21^m$	
Civ. gezaghebber	Padang Tidji.	5.4 N.	95.9	Atjeh, Sumatra.	16	$17^u\,9^m$	+ 43	
Kontroleur.	Karangan.	8.0 Z.	111.5	Madioen, Java.	18	$\pm 8^u\,37^m$**	— 12	
Ass.-Resident.	Poeloeng.	7.9 Z.	111.6	„	18	$9^u\,46^m$	— 19	$10^u\,0$
Posthouder.	Kajeli.	3.4 Z.	127.1	Ambon en Onderh., Boeroe.	23	$16^u\,40^m$	$-1^u\,21^m$	
Kontroleur.	Paleleh.	1.1 N.	122.0	Menado, Celebes	27	$10^u\,0^m$	$-1^u\,1^m$	
Posthouder.	Kajeli.	3.4 Z.	127.1	Ambon en Onderh., Boeroe.	29	$3^u\,5^m$	$-1^u\,21^m$	
November 1908. **Beving uit zee, ± 800 km West van Padang.**								
Civ. gezaghebber	Padang Tidji.	5.4 N.	95.9	Atjeh en Onderh., Sumatra.	2	$11^u\,45^m$	+ 43	$12^u\,26$
					„	$13^u\,45^m$	„	$14^u\,33$
Kontroleur.	Goenoeng Sitoli	1.3 N.	97.6	Tapanoeli, Nias.	2	$12^u\,0^m$ (middag)	+ 37	$12^u\,26$
„	Baroes.	2.0 N.	98.4	Tapanoeli, Sumatra.	2	$11^u\,46^m$	+ 33	„
Gewestelijk Secretaris.	Medan.	3.6 N.	98.7	Deli, Sumatra.	2	$12^u\,0^m$ (middag)	+ 32	„

** Midden Java Tijd.
† Moet waarschijnlijk 22 zijn.

Digitized by Google

uur. onden.	C Richting.	D Intensiteit en aard der beweging.	E Bijkomende verschijnselen en opmerkingen.
?	Z—N.	Lichte schok.	
8	O—W.	Vrij sterk.	
120	ZW—NO.	Sterk.	De rotatie-machine van de lichttoestel bleef 10 seconden stil staan.
4	?	Vrij hevig.	Om 5^u 0^m d. a. v. een tweede schok waargenomen; deze was licht en duurde 2 sec. Een gerommel ging hieraan vooraf.
1	?	Zwak.	Gevolgd door een minder sterken en een zeer sterken schok om 12^u 's nachts en 3^u 30^m 's morgens; duur respect. 3 en 7 sec.
1	W—O.	Korte, krachtige schok.	
20	Vertikaal.	Licht.	
?	?	Vier hevige schokken.	Gepaard met onderaardsch gerommel uit Noordelijke richting.
?	?	Hevig.	Gepaard met onderaardsch gerommel.
3	ZW—NO.	Lichte schok.	
± 10	WNW—OZO.	Vrij hevige schok overgaande in lichte schommelingen.	Gepaard met veel geruisch.
2	NO—ZW.	Zwak.	Ook te Babadan gevoeld.
7	NW—ZO.	Drie vrij hevige schokken.	
5	ZW—NO.	Schok.	Voorafgegaan door eenige lichte trillingen.
.....	Z—N.	....	
3	ZW—NO.	....	
120	W—O.	Zacht golvende beweging.	Gevolgd door een soortgelijke beweging van $1^1/_2$ minuut duur om 13^u 45^m nam.
15	Horizontaal.	Licht.	
60	ZW—NO.	Verscheidene kort op elkaar volgende schokken.	
2	NW—ZO.	Twee lichte schokken.	

Digitized by Google

	A				B				
Berichtgever.	Waarnemings-plaats.	Breedte.	Lengte oost van Grw.	Residentie of Gouvernement en Eiland.	Datum.	Uur. Locale tijd.	Lengte van *Batavia*. Minuten	Seismograaf te *Batavia*. Aanvang M. T. *Batavia*.

November 1908 (vervolg).

Berichtgever.	Waarnemings-plaats.	Breedte.	Lengte oost van Grw.	Residentie of Gouvernement en Eiland.	Datum.	Uur. Locale tijd.	Lengte van Batavia. Minuten	Seismograaf te Batavia. Aanvang M. T. Batavia.
Kontroleur.	Gorontalo.	0.5 N.	123.1	Menado, Celebes	2	$16^u 45^m$	$-1^u 5^m$	
„	Toeren.	8.2 Z.	112.7	Pasoeroean, Java	6	$19^u 15^m$	— 24	
Ass.-Resident.	Taroena.	3.7 N.	125.5	Menado, Groot-Sangi.	9	$22^u 45^m$	$-1^u 15^m$	
Kontroleur.	Kroetjil, distr. Gading.	7.9 Z.	113.5	Pasoeroean, Java	10	$10^u 0^m$	— 27	
Lichtopzichter.	Poeloe Bodjo.	0.6 Z.	98.5	Sumatra's Westkust, Poeloe Bodjo.	12	$23^u 30^m$	+ 33	
Civ. gezaghebber	Poeloe Tello.	0.0	98.3	Pad. Benedenlanden, Batoe eilanden.	12	$23^u 25^m$	+ 29	
Kontroleur.	Ajer Bangis.	0.2 N.	99.4	Pad. Benedenlanden, Sumatra.	12	$23^u 35^m$	„	
Lichtopzichter.	Poeloe Bodjo.	0.6 Z.	98.5	Sumatra's Westkust, Poeloe Bodjo.	13	$4^u 45^m$	+ 33	$5^u 6^m$.
Civ. gezaghebber	Poeloe Tello.	0.0	98.3	Pad. Benedenlanden, Batoe eilanden.	13	$5^u 38^m$?	+ 29	$5^u 6^m$.
Kontroleur.	Ajer Bangis.	0.2 N.	99.4	Pad. Benedenlanden, Sumatra.	13	$4^u 45^m$	„	$5^u 6^m$.
Ass.-Resident.	Padang.	1.0 Z.	100.3	„	13	„	+ 26	„

„Zuid-Celebesbeving".

Berichtgever.	Waarnemings-plaats.	Breedte.	Lengte oost van Grw.	Residentie of Gouvernement en Eiland.	Datum.	Uur. Locale tijd.	Lengte van Batavia. Minuten	Seismograaf te Batavia. Aanvang M. T. Batavia.
Posthouder.	Bima.	8.5 Z.	118.7	Celebes en Onderh., Soembawa	15	$9^u 30^m$	— 48	$8^u 38^m$.
Kontroleur.	Takalar.	5.5 Z.	119.4	Celebes en Onderh., Celebes.	15	$9^u 23^m$	— 51	„
Ass.-Resident.	Makasser.	5.1 Z.	„	„	15	$9^u 30^m$**	— 12	„
Kontroleur.	Boeloeroking.	„	119.5	„	15	$9^u 45^m$	— 51	„
„	Maros.	5.0 Z.	„	„	15	$9^u 30^m$	„	„
Civ. gezaghebber	Pangkadjene.	4.9 Z.	„	„	15	„	„	„
Posthouder.	Aloe.	5.6 Z.	„	„	15	$9^u 15^m$	„	„
Kontroleur.	Pare-Pare.	4.0 Z.	119.6	„	15	$9^u 30^m$	„	„

** Midden Java Tijd; tijdsopgave blijkbaar onjuist.

Digitized by Google

…uur. …nden.	C Richting.	D Intensiteit en aard der beweging.	E Bijkomende verschijnselen en opmerkingen.
30	....	Vrij hevige schok.	
2	Vertikaal.	....	
2	N—Z.	2 à 3 vrij hevige schokken.	
4	W—O.	Zwakke schok.	Waarschijnlijk veroorzaakt door den Smeroe.
3	NO—ZW.	Lichte schok.	
.....	....	Vrij sterke schudding.	Van een steenen huis scheurde een muur. Bewoners van het Chineesche kamp en den pasar werden wakker en verlieten hunne woningen.
1	....	Lichte schok.	
5	NO—ZW.	Sterk.	Dof gerommel.
.....	....	Vrij sterke schudding.	
8	....	Vrij hevig.	
.....	....	Twee schokken.	De klokken stonden stil.
2	O—W.	Lichte schok.	
lk 5	„	Vrij hevig.	Gerommel, lichte scheuren in het gevangenis-gebouw.
60	„	Trillingen.	
chok 5	ZW—NO.	Matig.	Ook waargenomen op het eiland Salemo van den Spermunde-Archipel.
„ 10			
2	NO—ZW.	Twee hevige schokken.	Zware boomen en huizen schudden.
2	ZW—NO.	Twee schokken; één zacht en één hevig.	Zacht gerommel.
3	N—Z.	Vrij hevig.	
30	W—O.	....	

Digitized by Google

Berichtgever.	Waarnemingsplaats.	Breedte.	Lengte oost van Grw.	Residentie of Gouvernement en Eiland.	Datum.	Uur. Locale tijd.	Lengte van *Batavia*. Minuten	Seismograaf te *Batavia* Aanvang M. T. *Batavia*
	A						B	
	November 1908 (vervolg). **„Zuid-Celebesbeving"** (vervolg).							
Kontroleur.	Djeneponto.	5.7 Z.	119.7	Celebes en Onderh., Celebes.	15	9u 15m	— 52	8u 38m
»	Tjamba.	5.0 Z.	119.8	»	15	9u 45m	»	»
Ass.-Resident.	Malakadji, (Oost Gowa).	±5.5 Z.	±119.5	»	15	9u 30m	— 51	»
Kontroleur.	Boeloekoemba.	5.6 Z.	120.0	»	15	9u 15m	— 53	»
»	Patiro Baloe, Boni.	5.0 Z.	120.1	»	15	10u 30m?	— 57	
»	Bikeroe.	5.2 Z.	»	»	15	9u 30m	— 53	8u 38m
Ass.-Resident.	Pompanoea.	4.3 Z.	120.2	»	15	9u 45m	— 54	»
»	Sindjai.	5.1 Z.	»	»	15	9u 30m	»	»
Civ. gezaghebber	Watampone.	4.5 Z.	120.3	»	15	9u 45m	»	»
»	Kadjang.	5.4 Z.	120.4	»	15	10u 0m?	— 55	»
Kontroleur.	Saleier.	6.1 Z.	120.5	Celebes en Onderh., Saleier.	15	9u 30m	»	»
Posthouder.	Kolaka.	4.1 Z.	121.6	Celebes en Onderh., Celebes.	15	10u 5m?	— 59	»
Kontroleur.	Kotabaroe	0.8 N.	124.3	Menado, Celebes	22	22u 0m	—1u 10m	
A. Hueting.	Gamsoengi (Tobelo).	1.7 N.	128.0	Ternate en O., Halmaheira.	24	22u 30m	—1u 25m	
Ass.-Resident.	Sragen.	7.4 Z.	111.1	Soerakarta, Java	27	5u 30m**	— 12	
	December 1908.							
Kontroleur.	Distrikt Manoenggoel.	2.6 Z.	116.3	Zuider- en Oosterafd., Borneo.	1	19u 30m	— 38	
Ass.-Resident.	Plaossan (Magetan).	7.7 Z.	111.3	Madioen, Java.	6	21u 30m	— 18	
»	Padang.	1.0 Z.	100.3	Pad. Benedenlanden, Sumatra.	15	2u 0m	+ 26	
»	Manokoeari.	1.2 Z.	134.3	Ternate en O., Nieuw-Guinea.	20	17u 44m	—1u 50m	
Posthouder van Alor.	Alor ketjil.	8.3 Z.	124.4	Timor, Alor.	21	14u 9m	—1u 11m	
Civ. gezaghebber	Kolaka.	4.1 Z.	121.6	Celebes en Onderh., Celebes.	31	2u 0m	— 59	

** Midden Java Tijd.

Digitized by Google

uur. onden.	C Richting.	D Intensiteit en aard der beweging.	E Bijkomende verschijnselen en opmerkingen.
3	N—Z.	3 vrij hevige schokken.	
3	O—W.	Twee vrij harde schokken.	
8	ZW—NO.	Hevig.	
120	ZO—NW.	....	
.....	„	Tamelijk sterk.	
3	NO—ZW.	2 schokken.	
10	O—W.	Vrij hevig.	
10	N—Z.	....	
2	O—W.	Duidelijk waarneembaar.	
......	NW—ZO.	Zwak.	
45	N—Z.	Vrij sterk.	Kort onderaardsch gerommel.
16	O—W.	Zeer sterke, golvende beweging.	De huizen kraakten; hanglampen slingerden; menschen kregen een gevoel van zeeziekte.
3	Vertikaal.	Trillingen.	
6	Z—N.	Tamelijk krachtig.	
1	....	....	Om 6u 15m en 7u gevolgd door soortgelijke schokken.
5	....	Horizontaal.	
6	ZW—NO.	Eenige lichte schokken.	
?	?	Schok.	
......	N—Z.	6 à 7 snel op elkaar volgende schokken.	Huizen schudden merkbaar, lampen slingerden, schilderijen gingen scheef hangen.
n paar onden.	Vermoedelijk Z—N.	1 lichte schok.	Hangende voorwerpen schudden eventjes heen en weer.
3	NNO—ZZW.	Sterk.	

Digitized by Google

Over de Grondslagen eener Weervoorspelling voor Indië

DOOR

Dr. C. BRAAK.

De groote afhankelijkheid van den mensch van klimatologische invloeden heeft hem ten allen tijde acht doen slaan op de wisselvalligheden van het weer en hem verband doen zoeken tusschen de schijnbaar zoo ordelooze veranderingen, die zich in de atmosfeer afspelen. De zoo vergaarde kennis werd oudtijds meestal vastgelegd in korte regels, hetzij in berijmden of onberijmden vorm, welke van geslacht tot geslacht door overlevering werden bewaard en waarvan enkele vóór duizenden jaren in het verre Oosten zijn ontstaan. Het grootste deel dezer regels is onder het volksbijgeloof te rangschikken.

Eerst sinds de systematische verzameling van betrouwbare gegevens begonnen is, kan van een wetenschappelijke beoefening der meteorologie sprake zijn. Echter gaat zelfs in den tegenwoordigen tijd, niettegenstaande het uitgebreide waarnemingsmateriaal, waarover te beschikken valt, de weervoorspelling vaak met groote bezwaren gepaard.

Voor de gematigde luchtstreken is de voorspelling op korten termijn, één à twee dagen vooruit, vooral van belang. Die op langen termijn heeft voor deze gebieden met zeer veranderlijke weersgesteldheid nog weinig opgeleverd.

Voor de tropen daarentegen met hun regelmatig klimaat heeft de eerste voorspelling minder beteekenis en kan de tweede a priori op meer kans van slagen rekenen.

Het is mijne bedoeling in dit opstel nader uiteen te zetten in welke richting de oplossing van dit vraagstuk voor Indië zal moeten worden gezocht. Het zou voorbarig zijn nu reeds aan te geven, welke resultaten te dien opzichte in de naaste

Digitized by Google

toekomst kunnen worden verwacht, het schijnt mij echter toe, dat de omstandigheden voor een voorspelling op langen termijn, die men moessonvoorspelling kan noemen, nergens gunstiger zijn dan hier.

Voor zulk een voorspelling zal het in de eerste plaats noodig zijn na te gaan, op welke wijze bepaalde verschijnselen elkaar opvolgen, om bij een herhaling uit het optreden van het eerste het vermoedelijke optreden van het andere te kunnen afleiden. De veranderingen moeten derhalve cyclisch zijn, d. w. z., een kringloop doormaken, die zich telkens op dezelfde wijze herhaalt. Nog meer gewenscht is het, dat ze periodisch zijn en telkens na denzelfden tijd opnieuw zich voordoen.

Van dergelijke cyclische en periodische klimaatveranderingen heeft het moderne meteorologisch en geologisch onderzoek er meerdere aangetoond.

Om van de verschillende ijstijdvakken te zwijgen, kan, om met de langste periode te beginnen, worden gewezen op de klimaatveranderingen, aan welke Midden-Azië sinds een zestal eeuwen voor het begin onzer jaartelling heeft blootgestaan. Toen ter tijde schijnen de meren zonder afwatering, die gelegen zijn in het steppenachtig gebied, dat zich van de Kaspische Zee tot het Tarimbekken uitstrekt, een veel grootere uitgebreidheid te hebben bezeten, zoodat o. a. schepen van uit de Kaspische Zee de rivieren, die in het Aralmeer uitmonden, konden opvaren. De eerste eeuwen n. Chr. schijnen daarentegen zich door uitdroging te hebben gekenmerkt, terwijl in de middeleeuwen het water der Kaspische Zee weer een ongewone hoogte bereikte [1]). In den laatsten tijd schijnen zoowel grootere regenval als het voortschrijden der gletschers in Midden-Azië weer een natte periode in te leiden. Ook Zuid-Amerika vertoont nabij de grens van Bolivia en Peru en in N. W. Argentinië sporen van een uitdrogingsproces [2]).

[1]) Monthly Weather Review, Nov. '08, p. 359.

[2]) Geographical Journal, Maart '09, p. 267.

Digitized by Google

Een andere cyclische verandering, waarvan de oorzaken evenals van de bovengenoemde nog in het duister liggen, is de Brücknersche van 35 jaren, welke door Brückner werd ontdekt in de wisselingen van den waterstand der Kaspische Zee en welke later ook voor andere meren zonder afwatering werd aangetoond. Regenval en temperatuur zoowel als de ijsgang der rivieren in verschillende deelen van Europa vertoonen eenzelfde periode. Tevens heeft E. Richter in het voortschrijden en zich weer terugtrekken der Alpengletschers deze periode geconstateerd.

Veel meer algemeen bekend en onderzocht is de 11 jarige periode, die in het aantal zonnevlekken zoo duidelijk voor den dag treedt en ook in vele aardsche verschijnselen, vooral de magnetische, zich openbaart. Voor de meteorologische elementen dateert het onderzoek van 1870, nadat Meldrum te Mauritius op het verband tusschen zonnevlekken aan den eenen en cyclonen en regenval aan den anderen kant had gewezen. De voorjaarstemperaturen in West-Europa vertoonen deze periode zeer duidelijk, hetgeen zich verder weer in den ijsgang der rivieren, den tijd van den wijnoogst, den bloeitijd van verschillende planten en de terugkomst der zwaluwen weerspiegelt. De invloed is echter voor verschillende streken niet dezelfde. In den regel blijkt hij gering te zijn, zooals o. a. voor de temperatuurveranderingen in de tropen. De betrekkelijk groote lengte der periode heeft tengevolge, dat secundaire storingen den periodischen gang licht overdekken. De maxima en minima zijn daarenboven vaak belangrijk verschoven. Door deze onregelmatigheden, gepaard gaande met geringe amplitudo, is tot nog toe evenals de voorgaande perioden ook de 11 jarige voor de weervoorspelling van weinig nut geweest.

Ten slotte blijft nog ter schouwing over een verandering, die zich zoowel door hare regelmatigheid als door haar algemeenheid kenmerkt [1]). De luchtdruk vertoont een regelmatige

[1]) Solar Physics Committee, Mean Values of Barometric Pressure.

Digitized by Google

schommeling van ongeveer 3.5 jaar, waarvan de amplitudo gemiddeld, gerekend van maximum tot minimum, 1 mm. kwik bedraagt. Zij doet zich over de geheele aarde gelden. Aangezien de massa der dampkringslucht constant is, ligt het voor de hand, dat met een positieve afwijking op de eene plaats een negatieve op de andere moet overeenkomen. Merkwaardigerwijze laat zich de aarde in twee ongeveer gelijke deelen verdeelen, die tamelijk scherp gescheiden zijn, waarvoor de phase der afwijkingen juist tegengesteld is. De grenslijn is van jaar tot jaar vrijwel dezelfde, de beweging plant zich derhalve niet om de aarde voort.

Als representanten der beide typen kunnen Bombay en Cordova (Z.-Amerika) gelden. Beide liggen midden in een gebied van stations, die het karakter het zuiverst weergeven. Nabij de grenslijn, die eenerzijds ten Oosten van Australië, door Midden-Azië en N. W. Europa, anderzijds langs den Oostrand van den Atlantischen Oceaan en door het Zuidelijk deel van Canada verloopt, heeft de verandering een meer gemengd en onregelmatig karakter.

Merkwaardig is hare gelijkvormigheid voor de stations, die in en om den Indischen Oceaan zijn gelegen. De veranderingen te Bombay, zelfs de kleinere secundaire, vindt men te Batavia op dezelfde wijze terug. Vooral Voor-Indië, Oost-Indië en Australië vertoonen het Bombay type zeer regelmatig en duidelijk. Voor de beide eerste gebieden is de amplitudo gemiddeld 1 mm., gemeten van maximun tot minimum, voor Australië, waar ze grooter is dan ergens elders, bedraagt ze 2 mm.

Barometerveranderingen leiden in den regel de veranderingen in de overige elementen in en wel in de eerste plaats van den wind; ze bepalen zoo de luchtcirculatie en beheerschen daardoor de weersgesteldheid. Het is daarom te verwachten, dat de 3.5 jarige periode zich op de een of andere wijze in de veranderingen der andere elementen zal afspiegelen. De wijze, waarop dit zal geschieden, zal plaatselijk verschillend zijn, omdat ligging en topografische gesteldheid

Digitized by Google

van overwegenden invloed knnnen zijn. Tusschen Voor-Indië, den Archipel en Australië zullen derhalve in dit opzicht groote verschillen te verwachten zijn.

Door WILLIAM J. S. LOCKYER [1]) is voor Australië de invloed der drukveranderingen nader onderzocht met bevredigend resultaat en het schijnt mij toe, dat voor den Indischen Archipel in deze drukveranderingen de basis voor een moessonvoorspelling moet worden gezocht.

Gaan wij eerst na wat het onderzoek voor Australië heeft opgeleverd. Daartoe is in de eerste plaats noodig een korte beschouwing over het Australische klimaat. Het laatste wordt grootendeels beheerscht door de anticyclonale systemen, welke in regelmatige opeenvolging van West naar Oost over Australië trekken. Deze gebieden van hoogen druk hebben een langen levensduur en komen waarschijnlijk ten minste voor een deel van de overzijde van den Indischen Oceaan. Hun aantal is gemiddeld 42 per jaar, boven het vaste land van Australië hebben zij een snelheid van 400 mijlen per dag, in den zomer trekken zij voorbij gemiddeld in 7, in den winter in 9 dagen. Hunne baan beweegt zich met de zon mee in noordelijke of zuidelijke richting en ligt in October—Maart tusschen 37° en 38° Z. B., in April—September tusschen 29° en 32°. Zij bezitten in den winter, den tijd van hoogsten barometerstand, de grootste uitgebreidheid. Tusschen twee zulke systemen in dringen zich V-vormige depressies op, zoowel in het Noorden als in het Zuiden, welke zich door regenvorming kenmerken. In den zomer kunnen zij zich door de zuidelijke baan der anticyclonen slechts in het Noorden doen gelden en bereiken de zuidkust niet, daarentegen doen zij in den winter hun invloed meer in het Zuiden gevoelen. Noord-Australië heeft dientengevolge overwegend zomerregen, Zuid-Australië winterregen.

Met de hierboven in het kort weergegeven eigenaardigheden van het Australische klimaat zijn geheel in overeenstemming de veranderingen, die tengevolge van de periodische

[1]) Solar Physics Committee, A Discussion of Australian Meteorology.

Digitized by Google

barometerschommeling intreden. Gedurende de jaren met maximum barometerstand hebben de hoogendruk systemen een grootere, gedurende de minimum jaren een kleinere uitgebreidheid. De gemiddelde baan blijft ongeveer dezelfde. Hiervan is het gevolg, dat in de maximum jaren het opdringen der depressies van het Noorden zoowel als van het Zuiden af, zeer wordt belemmerd. Over geheel Australië kenmerken de jaren met hoogen druk zich dientengevolge in het algemeen door geringen regenval. De betrekkelijk groote amplitudo der barometerverandering boven Australië draagt er natuurlijk veel toe bij, dat de invloed zoo duidelijk aan den dag treedt.

Geheel anders is hare werking in Nederlandsch-Indië. Door de ligging in de nabijheid van den equator zijn anticyclonale zoowel als cyclonale storingen geheel onbekend. Behalve kleinere locale storingen, kent de Archipel slechts zeer vlakke depressies van groote uitgebreidheid, die gedeeltelijk in verband staan met storingsgebieden, welke ten Noorden of ten Zuiden voorbijtrekken. Door den geringen invloed der aswenteling der aarde verplaatst de lucht zich met een buitengewone gemakkelijkheid, zoodat de barometers over het geheele uitgestrekte gebied bijna denzelfden gang vertoonen. Voor Pontianak en Batavia zijn de veranderingen van dag tot dag geheel aan elkaar gelijk, ofschoon deze stations op een afstand van elkaar verwijderd liggen als van Amsterdam tot Genua.

Geringe drukverschillen zullen derhalve reeds een aanmerkelijken invloed op de windrichting kunnen uitoefenen. Dit blijkt ook uit het feit, dat in de maanden Juli en Augustus, waarin de Oostmoesson het krachtigst doorstaat, het drukverschil tusschen Pasoeroean en Pontianak slechts 1 mm. kwik bedraagt, niettegenstaande de Oostmoessonstrooming zich tot zeer aanzienlijke hoogte uitstrekt. In den Westmoesson, die tot geringere hoogte reikt, is het drukverschil tusschen de beide plaatsen slechts 0.8 mm.

Aan de hand van deze gegevens is het niet moeilijk aan te geven, op welke wijze de 3.5 jarige barometerperiode

Digitized by Google

haar invloed zal doen gevoelen. De amplitudo bedraagt voor Australië 2 mm., voor den Archipel 1 mm.; er zal derhalve een wisselende complementaire gradient tusschen beide ontstaan, die in de tijden van hoogen druk van Zuid naar Noord, bij lagen druk van Noord naar Zuid is gericht. In het eerste geval zal de Oostmoesson worden versterkt, de Westmoesson verzwakt, in het laatste geval zal het omgekeerde plaats hebben. De invloed zal betrekkelijk groot zijn, daar de amplitudo van dezen secundairen gradient 1 mm. bedraagt.

Hier kan derhalve vrij scherp omlijnd het mechanisme worden aangegeven, dat, zooals later nog nader zal blijken, voor de weersveranderingen aansprakelijk moet worden gesteld. Aan den eenen kant maakt dit de studie der eigenaardige afwijkingen tusschen beide moessons en van locale invloeden gemakkelijker, aan den anderen kant zal het aldus door een vergelijking der barometerstanden over een belangrijk deel der aardoppervlakte wellicht mogelijk zijn de onregelmatigheden in de periodische oorzaak der veranderingen nog nader te verklaren en te voorzien.

Het verder onderzoek is verricht aan de hand van grafische voorstellingen, die aangeven de *afwijkingen* van het algemeene gemiddelde over vele jaren. Allereerst dienden secundaire korte storingen te worden geëlimineerd. Dit bleek op bevredigende wijze te kunnen geschieden door zesmaandgemiddelden te berekenen en deze voor iedere maand in teekening te brengen, zoodanig dat het gemiddelde van Januari tot Juni op 1 April, dat van Februari tot Juli op 1 Mei enz. wordt uitgezet. Op deze wijze werden voor Batavia luchtdruk, temperatuur, bewolking, zonneschijn en windcomponenten bewerkt, verder de regenval over West-Java en het verschil der afwijkingen der zesmaandgemiddelden van den luchtdruk te Batavia en Port Darwin en hetzelfde voor Singapore en Batavia.

De voorlaatste kromme, die den secundairen gradient in zijne veranderingen weergeeft, is in de eerste plaats van belang. Zij stelt de periodische wisseling van dezen

Digitized by Google

gradient zeer duidelijk voor. Haar verloop overtreft de barometerkromme nog in regelmatigheid. Is de afwijking voor Batavia van die van Port-Darwin afgetrokken, dan komen de maxima overeen met die van de barometerkromme.

De stijging van minimum tot maximum geschiedt sneller dan de daling van maximum tot minimum. De amplitudo is ongeveer 1 mm. De tijden van maximum en minimum volgen hieronder, daarachter is vermeld hoeveel maanden deze bij de barometerafwijkingen te Batavia achterblijven.

Maxima.	Tijdverschil in maanden.	Minima.	Tijdverschil in maanden.
Nov. 1881	+ 10	Sept. 1879	+ 8
Oct. '85	+ 7	Juli '83	+ 10
Dec. '88	— 1	Dec. '86	+ 1
Dec. '91	+ 5	Mei. '90	+ 3
Febr. '97	+ 5	Jan. '94	?
Febr. 1900	+ 1	Febr. '98	— 3
Nov. '02	— 1	Aug. 1900	— 1
		Febr. '04	0.

Laat men buiten beschouwing de eerste twee maxima en minima, welke betrekkelijk groote afwijkingen geven, waarschijnlijk omdat ze niet zuiver genoeg zijn aan te geven, dan blijken de maxima gemiddeld 1.8 maanden, de minima niets achter te blijven. De veranderingen in den afwijkingsgradient openbaren zich derhalve vrijwel gelijktijdig met de barometerafwijkingen.

Men zou a priori geneigd zijn te onderstellen, dat de veranderingen der windcomponenten wel in de eerste plaats een duidelijke afspiegeling van den wisselenden gradient zullen zijn. Dit is echter niet het geval, het verloop is onregelmatig, daarenboven is de bijkomende windcomponent bij hoogen druk

Digitized by Google

niet Zuid-Oost, zooals te verwachten was, maar Noord-Oost. De oorzaak hiervan zal zijn gelegen in de versterkingen en verzwakkingen, die de land- en zeewind ondergaan, en welke storend optreden.

Van de overige elementen vertoonen bewolking, zonneschijn en regenval een overeenkomstig verloop. Wij zullen onze verdere beschouwingen bepalen tot den regenval als den voornaamsten factor. Voor dit element kon niet met de waarnemingen van een enkel station worden volstaan, daarvoor zijn de veranderingen te grillig. De samenvatting van een groot aantal stations over een aanzienlijke uitgestrektheid verspreid, brengt echter weer mede, dat slechts algemeene conclusies mogelijk zijn. De eigenaardige verschillen, die bijvoorbeeld voor de Noordkustvlakte en den Preanger kunnen bestaan, zullen niet tot hun recht komen. Deze kunnen door verdere onderzoekingen nader worden in het licht gesteld en zijn voor het hier beoogde doel niet beslist noodig.

De afwijkingskromme voor den regenval heeft een onregelmatig karakter. Oppervlakkig beschouwd is het verband met de barometerkromme verre van duidelijk.

Dit is echter zeer begrijpelijk, wanneer men bedenkt, dat de West- en Oostmoesson niet hetzelfde gedrag zullen vertoonen. De Oostmoesson zal droger zijn, naarmate hij sterker is, de regenval in den Westmoesson is van de windsterkte veel minder afhankelijk. Versterking van den moesson brengt niet steeds meer regen. Geringe windsterkte kan den regenval ook bevorderen, zooals in de kentering geschiedt.

Zooals van een tropisch land kan worden verwacht, zijn de verschillen tusschen natte en droge jaren vaak zeer belangrijk. De minima zijn in den regel sterker dan de maxima. De onderstaande getallen kunnen dit nader toelichten; ieder getal stelt voor het bedrag, waarmee de totale regenval gedurende de 6 maanden, die het representeert, van het algemeene gemiddelde over die maanden afwijkt. Slechts de voornaamste maxima en minima zijn vermeld.

Digitized by Google

Maxima in mm.			Minima in mm.		
Aug.	1879	502	Aug.	1881	—408
Sept.	'80	374	Aug.	'83	—414
Sept.	'82	546	Aug.	'85	—541
Aug.	'89	436	Sept.	'88	—513
Aug.	'90	335	Aug.	'91	--636
Juni	'95	435	Sept.	'96	—611
Maart	'96	415	Sept.	'02	—624
Aug.	'04	555			
Oct.	'06	538			

Het blijkt hieruit, en voor de kleinere maxima en minima geldt hetzelfde, dat de afwijkingen vooral in het midden en de tweede helft van den Oostmoesson voorkomen. Voor den Westmoesson zijn de verschillen van jaar tot jaar veel geringer, ook hier zijn ze in de laatste helft van den moesson menigvuldiger dan in het begin.

Ter vergelijking met bovenstaande tabel moge dienen, dat de gemiddelde regenval in de maanden Mei—Oct. (voorgesteld in de tabel door Aug.) 899 mm., in de maanden Juni—Nov. (Sept.) 1029 mm. bedraagt. Het verschil tusschen den regenval gedurende deze maanden in de maximum en minimum jaren is derhalve even groot als de gemiddelde val zelve.

De minima in 1881, 1885, 1888, 1891, 1896 en 1902 sluiten zich geheel aan bij de maxima van den afwijkingsgradient tusschen Port-Darwin en Batavia en zijn het gevolg van een versterking van den Oostmoesson. Alleen de droogteperiode in 1885 maakt een uitzondering, daar de afwijkingsgradient toen juist een tegengestelde richting had. Wellicht is dit toe te schrijven aan een secundaire storing, die den barometerstand te Batavia in dit jaar boven het gemiddelde bracht en Port-Darwin niet bereikte. Een hooge barometerstand op de plaats zelve kan door de neerdalende beweging der lucht, die er het gevolg van is, ook den regenval verminderen. In 1899 was het minimum slechts klein (—292 mm. in Juni). Een verband der maxima van den regenval

Digitized by Google

met de luchtdrukveranderingen bestaat eveneens, ofschoon het niet zoo duidelijk is als voor de droogteperioden. Die van 1879, '89 en '90 vallen samen met minima van den afwijkingsgradient en kunnen aan een verzwakking van den Oostmoesson worden toegeschreven. Dat van Maart '96 kan als het gevolg van een versterking van den Westmoesson beschouwd worden. Ook in Aug. '04 was de gradient beneden de normale waarde. Voor '06 waren geen gegevens voor Port-Darwin beschikbaar, de barometerstand te Batavia was laag. 1895 valt in een tijd, waarin de 3.5 jarige barometerperiode zeer onregelmatig is, de maxima van 1880 en '82 vertoonen een afwijkend gedrag.

De maxima laten zich, naar het schijnt, onder een algemeener gezichtspunt beschrijven door middel van de barometerveranderingen te Batavia.

Het blijkt namelijk, dat gedurende het geheele tijdvak 1879 tot 1907, waarover zich de bewerking van het regenmateriaal uitstrekt, zonder uitzondering een te lage barometerstand in het eerste halfjaar is gevolgd door een te sterken regenval in het tweede halfjaar, waaruit men de gevolgtrekking zou kunnen maken, dat een lage barometerstand, die bezig is in een hoogere over te gaan, den regenval in de maanden Juli tot December bevordert. Wellicht kan de verklaring van dit verschijnsel worden gezocht in het feit, dat de zooeven geschilderde toestand de kentering aan het einde van den Oostmoesson zal verlengen, aangezien de stijging van den gradient in de richting van Zuid naar Noord, die den Westmoesson voorafgaat, er door wordt vertraagd. Op deze wijze kan de regenval worden bevorderd. Misschien zal een verder onderzoek in deze kwestie meer licht brengen.

Dat er een nauw verband tusschen regenval en barometerverandering bestaat, meen ik echter reeds voldoende te hebben aangetoond. Voor een weervoorspelling is zulks van groot belang, omdat de luchtdrukveranderingen, afgezien van secundaire storingen, waaraan men steeds blootstaat

Digitized by Google

en die althans nu nog niet zijn te voorzien, zulk een regelmatig periodisch karakter dragen. In den regel zal men zich toch wel vele maanden vooruit een denkbeeld kunnen vormen van hun vermoedelijk verloop.

Uit den aard der zaak gelden de bovenstaande beschouwingen slechts voor dat gedeelte van den Archipel, dat met West-Java in klimatologisch opzicht overeenkomt. Dat is Oost-Java en in mindere mate Z. O.-Sumatra.

Over het regelmatig, zich geheel bij de barometerveranderingen aansluitend karakter der temperatuursveranderingen is reeds vroeger [1]) een en ander medegedeeld.

De bewerking der verschillen van de barometerafwijkingen te Singapore en Batavia leert ten overvloede, dat het bovenstaande slechts voor een beperkt gebied geldt. De afwijkingsgradient tusschen beide plaatsen vertoont een zeer onregelmatig karakter, dat nog wel in hoofdzaak de periodische veranderingen in zich sluit, maar tevens duidelijk doet uitkomen, dat een generalisatie der gegeven beschouwingen, voor plaatsen zeer nabij en benoorden den evenaar gelegen, niet geoorloofd is. Hoever naar het Oosten hunne geldigheid reikt zal een verder onderzoek moeten leeren.

---

[1]) Bijblad No. 3 van dit Tijdschrift.

Digitized by Google

Jaarverslag der Afdeeling Soerabaia

VAN DE

KONINKLIJKE NATUURKUNDIGE VEREENIGING

over het jaar 1908.

In de bestuursvergadering van 26 Maart stelde de Heer TEN BRINK zich niet meer beschikbaar om als Secretaris op te treden en werd diens functie overgenomen door den Heer A. H. J. BELZER. Bovendien werd aan het bestuur als vierde lid toegevoegd de Heer M. F. ONNEN, zoodat het bestuur samengesteld werd als volgt:

Dr. A. J. A. PRANGE,	*Voorzitter.*
Dr. A. H. J. BELZER,	*Secretaris.*
J. C. RIBBERS,	*Penningmeester.*
M. F. ONNEN.	

Laatstgenoemde nam op zich lezers te werven en zijn pogingen zijn goed geslaagd. Een woord van dank mag daarvoor in dit verslag niet ontbreken. In plaats van den Heer Dr. E. C. DE VRIES, welke een lezing toegezegd had, doch aan zijn belofte niet kon voldoen, werd op 11 Mei door den Heer TERLAAK, leeraar aan de Hoogere Burgerschool te *Semarang*, een interessante lezing gehouden over „Aardbevingen". De leden der Eindexamencommissie werden tot bijwoning uitgenoodigd. Bovendien werd door den Heer JASPER, Controleur Binnenlandsch Bestuur, op 10 December een voordracht gehouden over „een reis door de Bataklanden", waarin hij zijn hoorders op onderhoudende wijze een en

Digitized by Google

ander vertelde over hetgeen in dat land door hem zelf gezien en ondervonden werd. Kaarten en lichtbeelden verduidelijkten zeer het gesprokene. Laten wij hopen, dat in het jaar 1909 zeer veel lezingen gehouden zullen worden, misschien dat daardoor het ledental grooter wordt.

Op ultimo December toch waren er slechts 30. De toename hield in het afgeloopen jaar geen gelijken tred met de afname.

Zooals uit het verslag van den Penningmeester zal blijken, is de toestand der geldmiddelen bevredigend. Het jaar begon met een saldo van *f* 640.58; de inkomsten waren *f* 362.46 en de uitgaven *f* 381.82, zoodat er nog een saldo is van *f* 621.22.

Op de Vergadering van 26 Maart werd besloten tot het aanschaffen van een projectielantaarn. Na verschillende besprekingen later gehouden, werd dit besluit niet uitgevoerd, voornamelijk, doordat de Heer Umbgrove doorloopend zijn eigen lantaarn ter beschikking van de Vereeniging stelde, welk toestel steeds door hem zelf bediend zal worden. Een woord van dank voor den grooten dienst, welken hij hiermee de Vereeniging bewijst, komt hem ten volle toe.

Verdere bijzonderheden zijn over het afgeloopen jaar niet te vermelden.

Aldus goedgekeurd op de Vergadering van 12 Maart 1909.

De Voorzitter,

A. J. A. PRANGE.

De Secretaris,

A. H. J. BELZER.

Digitized by Google

Jaarverslag der Afdeeling Semarang

VAN DE

KONINKLIJKE NATUURKUNDIGE VEREENIGING

over het jaar 1908.

Op de jaarvergadering van 11 Maart 1908 werden de Heeren Dr. E. C. de Vries en E. Gobée gekozen resp. tot Voorzitter en Secretaris-penningmeester. In de maand November verloor de afdeeling haren Voorzitter, Dr. de Vries, wegens overplaatsing naar *Batavia.* Daartoe aangezocht verklaarde de Heer Hoeffelman zich bereid het voorzitterschap tijdelijk op zich te nemen.

Het ledental bedroeg in het begin van het verslagjaar vijftien; acht nieuwe leden traden toe, vijf bedankten wegens vertrek, zoodat de afdeeling op ultimo December 1908 achttien leden telde. De pogingen, die in het werk gesteld zijn, om het aantal leden te vermeerderen, en om aan onze afdeeling een tijd van opgewekt geestelijk leven te schenken, hebben niet het gewenschte gevolg gehad. Moge het nieuwe bestuur er in slagen in ruimer kring belangstelling te wekken voor het doel en streven der vereeniging.

In het afgeloopen jaar werden twee populair-wetenschappelijke voordrachten georganiseerd. De eerste spreker was de Heer Weehuijzen, particulier apotheker, die een belangwekkende lezing hield over het voorkomen en de physiologische beteekenis van het blauwzuur in de plant. De tweede spreekbeurt werd vervuld door den Heer I. van Ham, leeraar aan de Hoogere Burgerschool alhier, die tot onderwerp had gekozen: „Het gebruik van den stoom in de suikerindustrie."

Met de besturen te *Batavia* en te *Soerabaia* werd overleg gepleegd over een door den Heer Kapitein Gooszen op de drie hoofdplaatsen te houden voordracht over de door hem

Digitized by Google

geleide Nieuw-Guinea-expeditie. Door plotselinge ongesteldheid en daarop gevolgde overplaatsing van Kapitein GOOSZEN kon de voorgenomen lezing niet doorgaan. Intusschen is het vooruitzicht geopend, dat deze belangrijke voordracht in het begin van het volgend verslagjaar gehouden zal worden; ter bestrijding van de betrekkelijk hooge kosten, die aan de lezing verbonden zijn, is besloten, dat de afdeeling zich zal associeeren met de plaatselijke leeraarsvereeniging.

Betreffende de circulatie der tijdschriften werd in de tot voor korten tijd gevolgde regeling een wijziging gebracht. Bereikten vroeger de tijdschriften onze afdeeling eerst, nadat deze te *Batavia* en te *Soerabaia* in rondlezing geweest waren, thans wordt ons een gedeelte der periodieken direct toegezonden; het ander deel wordt van de afdeeling *Soerabaia* ontvangen.

Blijkens de rekening en verantwoording van den Penningmeester sluit de kas met een voordeelig saldo van *f* 30.85[5].

De tijd. Voorzitter,

G. G. HOEFFELMAN.

De Afdeelingssecretaris,

E. GOBÉE.

Digitized by Google

NOTULEN

DER

VERGADERINGEN

VAN DE

KONINKLIJKE NATUURKUNDIGE VEREENIGING

IN

NEDERLANDSCH-INDIË

gedurende 1909.

Algemeene Vergadering op Maandag 11 Januari 1909.

Aanwezig de Heeren: ENTHOVEN, BRAAK, GRIJNS, VAN DEVENTER, VAN LUMMEL, COOL, TJEENK WILLINK, DE VRIES, KAMERLING, VAN EEK, VAN BALEN, DE HAAN en VAN KUIJK (secretaris).

De notulen van de algemeene vergadering van 9 Januari 1908 worden voorgelezen en goedgekeurd.

Daarop wordt de algemeene vergadering gesloten.

Bestuursvergadering op Maandag 11 Januari 1909.

Aanwezig dezelfde leden als bij de algemeene vergadering, benevens de Heer VAN HAFTEN, die later verschijnt.

De voor het jaar 1909 gekozen voorzitter Dr. DE HAAN neemt het voorzitterschap van den aftredenden voorzitter Kol. ENTHOVEN over.

Digitized by Google

Notulen. De notulen van de laatste vergadering in het vorige jaar worden voorgelezen en goedgekeurd.

Ingekomen stukken. Voor het lidmaatschap hebben zich aangemeld Mej. A. E. van Marle, Directrice van de Salemba-School en de Heer J. C. F. van Balen, beiden te Weltevreden.

Voor het lidmaatschap hebben bedankt de Heeren Stieltjes en Christan wegens vertrek naar Europa, van Nouhuijs en Utermöhlen.

Bovendien de Heer Jacobson, wegens vertrek naar Semarang, waar hij weder lid van de afdeeling denkt te worden.

Van Dr. van Ronkel is een schrijven ontvangen, dat hij gaarne in samenwerking met den Heer Tjeenk Willink zal trachten het plan van de samenstelling van een centralen slipcatalogus nader uit te werken.

Financieele commissie tot nazien der rekening en verantw. v/d Penningmeester. Vervolgens wordt overgegaan tot de benoeming van de commissie tot het nazien van de rekening en verantwoording van den penningmeester, hetgeen in de December-vergadering is verzuimd.

De voorzitter wijst hiertoe aan de Heeren Grijns en Tjeenk Willink, die bereid worden bevonden de benoeming te aanvaarden.

Centrale slipcatalogus. De Heer Tjeenk Willink doet vervolgens verslag van het resultaat zijner besprekingen omtrent den centralen slipcatalogus met Dr. van Ronkel en met den voorzitter. Het resultaat is neergelegd in een memorie met bijlagen. De memorie wordt niet voorgelezen, doch het voornaamste eruit aangestipt, waaruit blijkt, hoeveel de kosten van eersten opzet en hoeveel de jaarlijksche kosten zullen bedragen. Besloten wordt de verdere behandeling, de aanbieding van dit stuk aan de Regeering betreffende, over te laten aan het dagelijksch bestuur, dat voor de vermenigvuldiging van de memorie enz. voorloopig over een

Digitized by Google

blanco crediet zal kunnen beschikken. Memorie met bijlagen en request zullen in het tijdschrift worden gepubliceerd als aanhangsel.

Afd. Semarang. Dr. DE VRIES deelt vervolgens een en ander mede over de lijdensgeschiedenis van de afdeeling Semarang, die wel spoedig het eeuwige met het tijdelijke zal verwisselen.

Bijblad. De voorzitter brengt vervolgens de kwestie van het „bijblad" nog eens ter sprake en verzoekt Dr. VAN LUMMEL zijne zienswijze nog eens uiteen te zetten. Hoewel de voorzitter van de werking van het bijblad, ten opzichte van het verloop der leden niet veel verwacht, zoo beveelt hij een proefneming, zooals in de vorige vergadering is besloten, aan.

Na eenig debat, hoe de uitgave zal geschieden, werpt zich de vraag op: zal het bijblad onafhankelijk van dan wel bij het tijdschrift verschijnen en hoe vaak?

Nadat hierover door verscheidene leden het noodige is opgemerkt, o.a. over het opnemen van een referatenafdeeling, zoodat het bijblad betrekkelijk vaak zal moeten verschijnen; over het opnemen van de in de vergaderingen voorgedragen wetenschappelijke mededeelingen, waardoor het in verband met prioriteit ook gewenscht is het bijblad niet te laat en te weinig te doen verschijnen, spreekt de vergadering als haar gevoelen uit, dat het bijblad onafhankelijk van het tijdschrift behoort te worden gepubliceerd en voorloopig ieder kwartaal één aflevering ter perse zal gaan.

Commissie van redaktie. De voorzitter betoogt in verband met een en ander de noodzakelijkheid van de benoeming van een commissie van redaktie om den redakteur in zijn werk te steunen en eventueel te adviseeren. Na stemming worden hiervoor gekozen de Heeren TJEENK WILLINK en VAN LUMMEL, die zich de benoeming laten welgevallen.

Digitized by Google

Na eenige opmerkingen omtrent de wetenschappelijke mededeelingen, het verstrekken van 10 kaarten voor de populaire lezingen aan de directeuren van het Gymnasium, Dr. Djawa en Normaalschool en een opmerking van den voorzitter over het niet toelaten in het gebouw van andere vergaderingen tijdens dat de K. N. V. vergadert, wordt de eerste vergadering in 1909 gesloten.

Bestuursvergadering op Maandag 8 Februari 1909.

Aanwezig de Heeren: DE HAAN (voorzitter), VAN HAFTEN, BRAAK, VAN LUMMEL, VAN KAMPEN, VAN EEK, VAN BALEN, STREIFF, VAN DEVENTER en VAN KUIJK (secretaris).

De notulen van de vorige vergadering worden voorgelezen en goedgekeurd.

Ingekomen stukken. Als leden hebben zich aangemeld: het agentschap Semarang van de Cultuur Maatschappij der Vorstenlanden.

De Heeren A. K. W. PRINS, makelaar en J. VERHAGEN, geëmployeerde van de H. V. A., beiden te Semarang.

Voorgelezen wordt het verslag van de afdeeling Semarang over het jaar 1908.

Een schrijven van den Directeur van het Koloniaal Museum, mededeelende, dat LECLERCQ's plantkundig woordenboek binnenkort zal worden afgeleverd.

Centrale slipcatalogus. De voorzitter doet mededeeling, dat het request aan den Landvoogd over den centralen slipcatalogus dien dag werd verzonden.

Digitized by Google

Besproken wordt, dat het aanbeveling zou verdienen, wanneer t.g.t. het resultaat van dit verzoekschrift bekend zal zijn, daaraan eenige publiciteit in de dagbladen te geven.

Décharge v/d penningmeester. Blijkens mededeeling van den secretaris heeft het lid van de verificatie-commissie, Tjeenk Willink, hem telefonisch bericht, dat de rekening en verantwoording van den penningmeester over 1908 in orde is bevonden en wordt deze diensvolgens acquit en décharge verleend.

De voorzitter geeft vervolgens een uiteenzetting omtrent een gerezen verschil met het bestuur van de afdeeling Soerabaia omtrent de sedert Juli 1908 gevolgde verzendingswijze der tijdschriften en licht toe, waarom het dagelijksch bestuur heeft vermeend bij die wijze van verzending te moeten blijven.

Vervolgens, geen huishoudelijke aangelegenheden meer te behandelen zijnde, gaat men over tot de mededeelingen van Dr. van Deventer over Japansche tooverspiegels en van Dr. Braak over de aardbevingsdiagrammen van de laatste weken. De mededeelingen volgen hierachter.

Afgesproken wordt, dat de Heer Braak de leden gaarne Zondag 21 Februari 1909 om 10 uur v/m op het Observatorium zal ontvangen, ten einde de onlangs opgestelde nieuwe seismograaf te toonen.

Alvorens de vergadering te sluiten wordt de onlangs afgetreden voorzitter Kolonel J. J. K. Enthoven met algemeene stemmen tot correspondeerend lid van de vereeniging benoemd en besloten hem uit te noodigen de volgende vergadering bij te wonen, ten einde daarvan officieel mededeeling te ontvangen.

Mededeeling Dr. van Deventer. Dr. van Deventer doet naar aanleiding van een Japansche tentoonstelling hier ter stede een korte mededeeling over *Japansche tooverspiegels,* die door direct zonlicht beschenen op een scherm een reëel

Digitized by Google

beeld geven, dat een navolging is van een op de achterzijde in relief aangebrachte figuur, of wel — zooals met het te Batavia vertoonde exemplaar het geval was — gansch iets anders.

Het onderwerp is indertijd uitvoerig behandeld door Ayrton en Perry, die verslag deden van hun uitkomsten in de *Proceedings of the Royal Society*, Vol. XXVII, p. 127—142 en *Philosophical Magazine*, Vol. XXII, p. 327.

Volgens A. en P. ontstaat het beeld noch doordat sommige deelen van den metalen spiegel *sterker gedrukt* werden dan andere, noch doordat de spiegelende vlakte *ingelegde stukken* van ander metaal bevat. Door een treffend experiment bewezen zij, dat flauwe golven in het spiegelend oppervlak het reëele beeld, dus als een samenstel van brandlijnen, teweegbrengen.

Het hier ter stede vertoonde exemplaar gaf als reflectiefiguur een Boeddhabeeldje met aureool te zien.

Toevallig ontdekte een van de bezoekers der tentoonstelling, dat op een bepaald punt der zaal, ongeveer 5 meter van den spiegel verwijderd, hetzelfde beeld subjectief kon worden gezien; de verklaring van A. en P. vond hierin een bevestiging.

Het bedoelde exemplaar had aan de rugzijde *niet* de Boeddhafiguur, doch eenige letters. Niets zal echter den werkman verhinderen om een reeds aangebrachte figuur met een nieuwe plaat metaal te bedekken zonder dat het weerkaatsingsbeeld erdoor verandert.

Over de vorming van de golven in het spiegelend oppervlak geven A. en P. een verklaring, afgeleid uit wat zij over de fabrikatie vernamen, die echter door de toehoorders op de vergadering niet bevredigend werd geacht.

Mededeeling Dr. Braak. Vervolgens vertoont Dr. Braak eenige seismografische diagrammen, betrekking hebbende op de onlangs plaats gevonden aardbeving in Calabrië en in het Cheribonsche en licht een en ander nader toe.

Daarna wordt de vergadering gesloten.

Digitized by Google

Bestuursvergadering op Donderdag 8 Maart 1909.

Aanwezig de Heeren: DE HAAN, ENTHOVEN, GRIJNS, VAN DEVENTER, VAN LUMMEL, DE VRIES, KAMERLING, VAN KAMPEN, BRAAK en TJEENK WILLINK.

Wegens afwezigheid van den secretaris worden de notulen gelezen en gehouden door den Heer TJEENK WILLINK.

De notulen worden gelezen en goedgekeurd, waarna de voorzitter in een toespraak de verdiensten van den afgetreden praesis, den Heer ENTHOVEN, huldigt en dezen laatste namens het Bestuur der K. N. V. zijn benoeming tot correspondeerend lid mededeelt.

Wegens vertrek heeft de Heer MEYLL moeten bedanken als direkteur van gebouwen en wordt op diens raad tot zijn opvolger als bestuurslid en direkteur van gebouwen gekozen de Hoofdingenieur ELENBAAS.

De Heer PAPELARD deelt mede, dat hij tengevolge van zijn vertrek naar Europa tijdelijk voor het lidmaatschap der vereeniging moet bedanken.

Door de Heeren VAN KAMPEN en TJEENK WILLINK wordt voorgesteld te pogen een geregelde opgave van hetgeen geschreven is op natuurwetenschappelijk gebied betreffende Indië te doen plaatsen in het Bijblad van het Natuurkundig Tijdschrift.

Hiervoor dienen eenige tijdschriften te worden aangeschaft en wordt besloten, indien de penningmeester zijn veto daar niet tegen doet hooren, de gewenschte tijdschriften te bestellen (onkosten ± *f* 50.— per jaar).

Digitized by Google

De Heer Enthoven doet mededeeling betreffende de lezing door den Heer van Bemmelen in Urania te Berlijn over Krakatau gehouden. Tot zijn spijt was hij niet in staat een meer gespecificeerd verslag te geven. De laatste opname van het eiland Krakatau, die een gevolg geweest is van de eerste pogingen door de K. N. V. aangewend om tot een algemeen onderzoek van het eiland, dat nog nooit gedaan was, te geraken, heeft veel succes gehad. Het verslag zal verschijnen in het jaarboek van den topografischen dienst en een zeker aantal overdrukken wordt door den Heer Enthoven welwillend aan het Bestuur van de K. N. V. aangeboden. Dit aanbod wordt gaarne aanvaard.

De Heer Braak verkrijgt het woord en doet een mededeeling over den Japanschen tooverspiegel.

Hij had n.l. een Japanschen tooverspiegel onderzocht. Deze gaf op een scherm 20 c.M. van den spiegel duidelijk een hindoebeeld te zien met rechte lijnen straalsgewijze daarvan uitgaande. Bij gunstige belichting was deze figuur als een oneffenheid op het oppervlak van den spiegel te zien, terwijl de nauwkeurige beschouwing van de vervorming, die het op den spiegel teruggekaatste beeld van een rechte lijn onderging, duidelijk aangaf, dat men hier te doen had met gootvormige indeukingen in het oppervlak, die op het scherm door de vorming van brandlijnen de genoemde figuur vormen.

De Heer Braak houdt vervolgens zijn aangekondigde voordracht over de isothermen van waterstof. Deze voordracht zal in het Bijblad van het tijdschrift worden opgenomen.

Bestuursvergadering op Dinsdag 6 April 1909.

Aanwezig de Heeren: de Haan (voorzitter), Braak, van Deventer, Grijns, Elenbaas, van Balen, Tjeenk Willink, van Kuijk (secretaris). Later verschijnt het lid Streiff.

Digitized by Google

Van wege de komende Paaschdagen is de vergadering vervroegd.

De voorzitter begroet den nieuwen Directeur der gebouwen den Hoofdingenieur ELENBAAS.

De notulen worden voorgelezen en na eene aanvulling goedgekeurd.

Als nieuwe leden worden opgenomen de Heeren CORNETS DE GROOT en WITKAMP, beiden te Weltevreden.

De Heer Dr. CH. VAN DEVENTER kondigt in verband met zijn verlof naar Europa zijn bedanken als lid en bestuurslid aan.

Goedgekeurd wordt, dat het tijdschrift geruild zal worden tegen „Hookers Icones plantarum" van Kew en „Naturw. Zeitschrift „Lotos" Praag.

De secretaris wordt vervolgens gemachtigd oud meubilair op de best mogelijke wijze van de hand te doen.

Komt vervolgens in besprek de brief van de Prof. SLUITER en WEBER over de uitgave van de „Fauna van Nederlandsch-Indië". De voorzitter licht de zaak toe en geeft als zijne opinie, gebaseerd op de oorspronkelijk aangegane overeenkomst omtrent die uitgave, dat de vereeniging in deze, door het voeren der onderhandelingen over de uitgave van het deel over de visschen door het Departement van Landbouw, geheel is gepasseerd en zich niet aansprakelijk kan stellen voor nadere overeenkomsten door de Prof. SLUITER en WEBER met Dr. KONINGSBERGER gesloten. Een en ander is in een concept-brief aan de Heeren professoren neergelegd, welk schrijven de goedkeuring van de vergadering kan wegdragen (schrijven van 7 April 1909 N°. 15).

In afwachting van de nadere regeling zal voorloopig geen geld meer worden gezonden.

Digitized by Google

De Heer VAN DEVENTER deelt mede, dat hij zijne aangekondigde mededeeling over de afleiding der atoomgewichten liever wenscht uit te stellen, doch lokt een debat uit over de splijting van kristallen, waaraan door velen wordt deelgenomen.

Het werk „de expeditie naar Krakatau", ten geschenke ontvangen van den Topografischen dienst, wordt rondgegeven.

Bestuursvergadering op Maandag 7 Juni 1909.

Aanwezig de Heeren: DE HAAN (voorzitter), WITKAMP, DE GELDER, BRAAK, ELENBAAS, GRIJNS, KAMERLING en VAN KUIJK (secretaris).

De notulen van de vorige vergadering worden voorgelezen en goedgekeurd.

Daarna deelt de voorzitter mede, dat in afwijking met de gewoonte, om in de maanden Mei en Juni geen vergaderingen te houden, deze vergadering is bijeengeroepen, omdat van den secretaris een brief is ontvangen, dat hij wegens particuliere redenen zich genoodzaakt ziet de door hem betrokken woning te verlaten en het verzoek heeft gedaan in zijne betrekking te worden gehandhaafd. De voorzitter zet daarbij uiteen, dat, alhoewel vroeger de wenschelijkheid is betoogd, dat de secretaris bij de bibliotheek woont, daarvan in de statuten niets wordt vermeld en er dus formeel geen bezwaren zijn aan het verzoek van den secretaris te voldoen. Door de bijzondere omstandigheden, waarin de secretaris verkeert, bestaat er ook principieel geen bezwaar tegen het niet-wonen nabij de bibliotheek, terwijl ook het aanblijven van den titularis voor de K. N. V. gewenscht is. Hierop wordt met algemeene stemmen besloten den secretaris in zijne functie te handhaven.

Digitized by Google

Als nieuwe leden hebben zich aangemeld de Heeren Dr. C. W. Th. Baron van Boetzelaer van Dubbeldam te Weltevreden en F. A. A. van Gogh, Chef-geoloog van de Dordtsche Petroleum Maatschappij te Soerabaia, terwijl voor het lidmaatschap hebben bedankt de Heeren du Pan, Schoevers, Doppenberg en Simon Thomas.

Een schrijven van den Heer Oosterbaan te Bandoeng over het begrip „massa" wordt gedeponeerd.

De Heer Braak doet eene mededeeling over de getijbeweging der vaste aardoppervlakte; na Zöllner in 1872 hebben verschillende onderzoekers, waaronder Kelvin, G. en H. Darwin en Kebeur Paschwitz dit verschijnsel onderzocht, echter met weinig goed gevolg.

Aan Hecker te Potsdam gelukte het uit waarnemingen gedurende de jaren 1903—1907 met horizontaalslingers gedaan, de getijbeweging ondubbelzinnig vast te stellen. Dit gunstige resultaat is vooral toe te schrijven aan het opstellen der instrumenten in een 25 Meter diepen kelder, waardoor de storende invloed der warmtegolf grootendeels wegvalt.

Uit de bewerking van de seismogrammen van den sinds December 1908 in het Observatorium te Batavia opgestelden astatischen seismograaf van Wiechert (massa 1000 K.G.) is het spreker gebleken, dat de gegevens over 3 maanden (Maart, April en Mei 1909) reeds voldoende bleken de getijbeweging duidelijk aan het licht te brengen. Alleen voor het voornaamste getij, het dubbele maansgetij, werd de bewerking uitgevoerd.

Voor de afwijking van den verticaal door dit getij te voorschijn gebracht werd gevonden voor den oost-west slinger: 0.0132 boogseconden. Voor een absolute vaste aarde zou volgens de theorie de amplitude zijn 0.0156 boogseconden.

Het verschil der beide waarden geeft aan, dat de aarde niet volkomen vast is, maar gedeeltelijk aan de getijkrachten gehoor geeft.

Digitized by Google

De Heer Kamerling doet daarna nog eene mededeeling over door hem geconstateerde rechtshandigheid bij apen, waardoor een uitgebreid debat ontstaat.

Bestuursvergadering op Maandag 12 Juli 1909.

Aanwezig de Heeren: de Haan (voorzitter), Braak, Grijns, van Lummel, Witkamp, Elenbaas, van Eek, Hoekstra en van Kuijk (secretaris).

De notulen van de Juni-vergadering worden voorgelezen en goedgekeurd.

Voorlezing wordt gedaan van een schrijven van Professor Treub, mededeelende dat hij wegens vertrek uit Indië voor het lidmaatschap van de vereeniging bedankt.

De Heeren Kamerling, van Lummel en Witkamp melden zich aan om een exemplaar van Leclerq's woordenboek tegen den prijs van *f* 10.—, terwijl de nog ter beschikking zijnde exemplaren door een slip in het eerstverschijnend Bijblad aan de leden zullen worden aangeboden tegen denzelfden prijs.

De Heer Braak deelt vervolgens mede, dat de Heer Rambaldo, luit. ter zee, in Indië is aangekomen en zich dezer dagen voor eene lezing over luchtscheepvaart ter beschikking stelt.
De lezing zal toegankelijk zijn voor de leden van de K. N. V. en voor die van de vereeniging van Luchtscheepvaart.

Als 3e redacteur van het Bijblad wordt aanbevolen Dr. van Kampen.

Digitized by Google

De penningmeester stelt vervolgens voor eenige effecten thans te verkoopen om onze leening voor den bouw van het oostelijk paviljoen af te lossen. Daarvoor zal een brief aan de Ned. Handel Maatschappij worden geschreven.

Dr. de Haan geeft vervolgens nog eene opmerking ten beste over het in de vorige vergadering gevoerde debat over rechtshandigheid. Uit een recent artikel is hem gebleken, dat uitgebreide onderzoekingen bij recruten in Duitschland hebben uitgewezen, datlinkschhandigeindividuen meestentijds psychisch minderwaardige personen zijn en de linkschhandigheid meestal gepaard gaat met kwalen als stotteren, bedwateren enz. Hij geeft eenige voorbeelden op welke wijze linkschhandigheid werd geconstateerd, n.l. door de patiënten te laten broodsnijden, een draad in een naald steken enz.

Vervolgens gaat Dr. de Haan over tot zijne aangekondigde voordracht over „eene nieuwe geneesmethode".

Bestuursvergadering op Maandag 9 Augustus 1909.

Aanwezig de Heeren: Grijns (wd. voorzitter), Kamerling, Elenbaas, van Kampen, Braak en van Kuijk (secretaris).

De notulen van de Juli-vergadering worden voorgelezen en goedgekeurd.

De voorzitter heeft schriftelijk medegedeeld, dat hij uithoofde van dienstzaken eenigen tijd afwezig zal zijn.

Ingekomen zijn:

Een brief van Dr. H. W. van der Weele, landbouw-zoöloog aan het Departement van Landbouw, houdende verzoek als lid van de K. N. V. te worden ingeschreven. Het verzoek wordt toegestaan.

Digitized by Google

Een schrijven van den Secretaris-Generaal van het Congrès International de la radiologie et de l'électricité" met verzoek iemand aan te wijzen om de vereeniging op dat Congres te Brussel in 1910 te vertegenwoordigen. De stukken zullen aan Dr. CH. VAN DEVENTER, met verlof in Europa, worden gezonden met de vraag of hij genegen is voor eigen kosten daaraan gevolg te geven.

Een schrijven van den secretaris van de afdeeling Soerabaia, Dr. A. H. J. BELZER, met de mededeeling dat van af 1 Augustus als zoodanig is opgetreden de Heer J. C. WARENDORF.

Een brief van den Heer GEVERS, bibliothecaris van het Departement van Landbouw te Buitenzorg, beheerder van onze bibliotheek aldaar, houdende mededeeling, dat door den Heer OUWENS namens Dr. ELBERT, oud-lid van de Selenka-expeditie, om eenige boeken uit onze bibliotheek is verzocht. De Heer GEVERS wijst er op, dat een drietal boeken indertijd aan die expeditie uitgeleend, niettegenstaande veel moeite nooit zijn terugontvangen. De afwezige voorzitter heeft schriftelijk als zijne meening kenbaar gemaakt, dat wij moeten antwoorden, dat door die ervaring geleerd de K. N. V. voor Dr. ELBERT geen boeken meer beschikbaar kan stellen. De vergadering gaat daarmede accoord, terwijl Dr. VAN KAMPEN voorstelt na te gaan, door welk genootschap de Selenka-expeditie is uitgezonden en er over te schrijven.

De Heer KAMERLING brengt vervolgens zijn plan ter tafel om een boekwerk uit te geven van de bloemen in Nederlandsch-Indië, verlucht met een 100-tal platen. Hij toont de ontwerpen van die platen en vraagt of de K. N. V. dat werk zou willen steunen door bijv. voor een flink aantal exemplaren in te teekenen. De secretaris acht dat voorstel niet gelukkig, het plaatsen van die exemplaren kost zeer veel moeite, is bijna ondoenlijk en ten slotte blijft dan de vereeniging met die exemplaren zitten. Op de vraag wat de kosten van het werk ongeveer zullen zijn kan de Heer KAMERLING nog niet antwoorden; de platen zijn gedeeltelijk

Digitized by Google

naar Europa om daarover te kunnen oordeelen. Besloten wordt, dat de Heer Kamerling de zaak nog eens voor zal brengen, als hij omtrent de kosten zal zijn georienteerd, de kwestie zal dan op het convocatiebiljet worden gebracht.

Vervolgens houdt de Heer van Kampen zijne mededeeling over de Molukken-pelolo.

Daarna krijgt de Heer Braak het woord en doet Dr. Grijns eene mededeeling, welke alle in het Bijblad zullen worden gepubliceerd.

Bestuursvergadering op Maandag 13 September 1909.

Aanwezig de Heeren: Grijns (wd. voorzitter), Witkamp, Braak, van Kampen, van Eek, Elenbaas, van Lummel en van Kuijk (secretaris).

De notulen van de vorige bestuursvergadering worden voorgelezen en goedgekeurd.

Ingekomen zijn de navolgende brieven:

1. Een schrijven van Dr. Hunger, voordragende als lid de Heeren Dr. W. Docters van Leeuwen te Semarang en Dr. Dan. de Lange Jr. te Salatiga.
2. Een schrijven van Dr. Braak, voordragende als lid Dr. J. Ch. Ritsema te Weltevreden.
   De voorgedragen Heeren worden als lid aangenomen.
3. Een schrijven van den Heer van Ginkel, aanbiedende het portret van den oud-voorzitter Kol. J. J. K. Enthoven. De Heer Enthoven zal voor het geschenk worden bedankt.
4. Een schrijven van den secretaris van de N. I. commissie voor de tentoonstelling in Brussel, houdende verzoek een volledig exemplaar van het tijdschrift aldaar te exposeeren. Zal worden geantwoord, dat een volledig exemplaar niet kan worden gezonden, daar het eenigste, dat

Digitized by Google

de vereeniging heeft, niet uit de bibliotheek kan worden genomen. Bovendien verzoekt de commissie een kort overzicht over de K. N. V. te geven voor den catalogus. Hieraan zal de secretaris gevolg geven.

5. Een schrijven van het lid Dr. Driessen te Nijmegen met een opmerking over de toezending der gedrukten en een vraag om de contributie der leden in Europa te verminderen. Uit eene bespreking volgt, dat er ongeveer geen leden van de vereeniging in Europa zijn en dat het niet gewenscht voorkomt voor dat enkele geval tot contributie vermindering over te gaan. Den Heer Driessen zal in dien zin worden geantwoord.

6. Een schrijven van den secretaris houdende mededeeling, dat het voorstel tot het tot stand brengen van een algemeenen slipcatalogus in Ned.-Indië bij de regeering een goed onthaal heeft gevonden en met Holland wordt gecorrespondeerd om daarvoor een post op de begrooting te brengen.

Vervolgens doet de secretaris het voorstel over te gaan tot de benoeming van een bibliothecaris, zooals vroeger is geweest.

De werkzaamheden in de bibliotheek zijn zóó omvangrijk, dat, wil men het goed doen, daarbij onmogelijk het secretariaat kan worden waargenomen. De vraag doet zich voor of de secretaris dan bezoldigd moet zijn en ook hoe de bezoldiging van den bibliothecaris moet wezen. De secretaris doet het voorstel den bibliothecaris met *f* 50.—, den secretaris met *f* 25.— 's maands te bezoldigen, hij acht dit in verhouding tot het werk juist. De Heer van Lummel vraagt aan den penningmeester of het budget die extra uitgave kan dragen. De penningmeester zag dit gaarne definitief besproken bij de behandeling van de begrooting in November a.s. Intusschen zal eventueel naar een secretaris worden gezocht, daar de Heer van Kuijk zich alleen voor bibliothecaris beschikbaar houdt. In November zal de zaak definitief worden afgedaan.

Digitized by Google

Bestuursvergadering op Maandag 11 October 1909.

Aanwezig de Heeren: DE HAAN (voorzitter), VAN HAFTEN, GRIJNS, WITKAMP, BRAAK, VAN KAMPEN, VAN GELDER, ELENBAAS, VAN LUMMEL, SCHOUTEN en VAN KUIJK (secretaris) en als gast de Heer Dr. DORMAAR.

De notulen van de September-vergadering worden voorgelezen en na een kleine bijvoeging op verzoek van Dr. VAN LUMMEL, goedgekeurd.

Ingekomen is een brief van het lid VAN BALEN, dat hij wegens vertrek naar Europa voor het lidmaatschap van de vereeniging moet bedanken. Om dezelfde reden ziet het lid DAMME zich genoodzaakt als bestuurslid af te treden en verzoekt hem tijdens zijn verlof tijdelijk als lid af te voeren.

Voorts is ingekomen een schrijven van den Directeur van Landbouw houdende mededeeling, dat het Departement een nieuwen slipcatalogus gaat samenstellen met het aanbod thans van die gelegenheid gebruik te maken de noodige slippen voor den algemeenen slipcatalogus voor rekening van de K. N. V. te drukken. Aangezien het naar het oordeel van de vergadering nog absoluut niet als vaststaand is aan te nemen, dat de wetgevende macht de door de Indische Regeering aangevraagde subsidie van *f* 12000.— voor de uitgave van den centralen slipcatalogus zal toestaan, zal den Directeur van Landbouw onder dankbetuiging voor het aanbod worden medegedeeld, dat de vereeniging zich, in verband met de onzekerheid van het tot stand komen van den slipcatagus, niet verantwoord acht de drukkosten der slippen van het Departement van Landbouw te betalen, daar bovendien bij niet-verleening van de subsidie de vereeniging aan die slippen niets heeft.

Digitized by Google

Daarna brengt de voorzitter in herinnering, dat er nog steeds geen antwoord is ontvangen op den brief aan Prof. SLUITER in zake de uitgave van een Fauna van Ned.-Indië. Besloten wordt Prof. SLUITER onder toezending van een afschrift van den brief om bericht te verzoeken.

De secretaris deelt daarop mede, dat hij naar aanleiding van een gevoerde correspondentie met den voorzitter zijn in de vorige vergadering gedaan voorstel tot splitsing van het secretariaat in een bibliothecariaat en een secretariaat, intrekt.

De Directeur van Gebouwen brengt een voorstel ter tafel om het bij het door den Heer BOISSEVAIN bewoonde huis behoorende erf op diens verzoek van een pagger te voorzien. De kosten zijn begroot op *f* 200.—. De vergadering is het met den Heer ELENBAAS eens, dat het verzoek billijk is te achten en bewilligt de uitgave. Nader overleg met den Heer president van de N. I. Maatschappij voor Nijverheid en Landbouw zal echter nog moeten worden gepleegd, waarvoor de secretaris zal zorg dragen.

Het lid VAN LUMMEL doet daarna eene voorloopige mededeeling omtrent een onderzoeking van den Directeur van het Marine Observatorium der Vereenigde Staten, den Heer SEE, omtrent de onjuistheid van de neveltheorie van KANT en LA PLACE. De Heer VAN LUMMEL zegt toe omtrent dit onderwerp in den debatingavond een mededeeling te doen. Eenige leden vragen om nadere inlichtingen, terwijl zich ook eenig debat ontspint.

Bij de gebruikelijke rondvraag wie nog iets ter tafel heeft te brengen, deelt de Heer VAN HAFTEN mede, dat hij bij een bezoek te Buitenzorg met eenige vreemdelingen aan het Zoölogisch Museum heeft moeten constateeren, dat die verzameling verre van volledig en niet voldoende wetenschappelijk ingedeeld is. Hij onderwerpt aan de vergadering de

Digitized by Google

beoordeeling van de vraag of het op den weg van de K. N. V. ligt stappen te doen ten einde op verbetering aan te dringen. De voorzitter vermeent, dat er toch eerst een plan behoort te zijn en de vereeniging slechts met een afgerond voorstel daaromtrent bij de betrokken autoriteit kan aankomen. Na eenige besprekingen wordt besloten de zaak in handen te stellen van een commissie bestaande uit de Heeren VAN HAFTEN, VAN KAMPEN en SCHOUTEN, die van praeadvies zullen dienen.

Niets meer aan de orde zijnde sluit de voorzitter de vergadering.

Bestuursvergadering op Maandag 8 November 1909.

Aanwezig de Heeren: DE HAAN (voorzitter), GRIJNS, VAN KAMPEN, BRAAK, COOL, EYKEN, VAN LUMMEL, VAN EEK, ELENBAAS, WITKAMP en VAN KUIJK (secretaris).

De notulen van de October-vergadering worden voorgelezen en goedgekeurd.

Bedankt voor het lidmaatschap hebben:

Dr. N. F. LIM, te Semarang.
CH. MEYLL, te Demak.
H. H. ZEYLSTRA, te Buitenzorg.

Een vraag van de Firma NIJHOFF te 's Gravenhage of de vereeniging toe wil staan en welke voorwaarden of zij stelt voor het inleggen van een prospectus van „The Philippine Journal of Science" in het tijdschrift. Het oordeel is, dat de vereeniging dit verzoek meent te moeten afwijzen.

Op NIJHOFF's Index, waarvan een proefexemplaar werd ontvangen, zal niet worden ingeteekend, daar deze Index hoofdzakelijk litteraire zaken behandelt.

Digitized by Google

Vervolgens komt de behandeling van de begrooting aan de beurt door de financieele commissie ingediend. De voorzitter behandelt deze begrooting punt voor punt en begint met te wijzen op de steeds geringer wordende inkomsten. Er ontspint zich eenig debat over de vraag, hoe of daaraan te gemoet zou kunnen worden gekomen en is men het er ten slotte over eens, dat wellicht een request om verhooging van de subsidie van de Regeering eenige kans van slagen zal hebben; de voorzitter zegt toe een dergelijk verzoekschrift samen te stellen en het in de volgende vergadering aan het oordeel van de leden te onderwerpen.

Ook komt de vraag ter sprake, of wellicht algeheele vrijstelling van de verpondingsbelasting zou kunnen worden gevraagd, doch men is van oordeel, dat het beter is eerst een proef te doen met een verzoek tot subsidieverhooging.

De Heer VAN LUMMEL zegt daarop, dat de leeraarsvereeniging vermoedelijk gaarne ± *f* 50.— in de maand zou willen betalen om in het gebouw 2 × per maand te kunnen vergaderen. Met verlangen zal een desbetreffend voorstel worden te gemoet gezien.

Bij de uitgaven wordt o. m. vermeld, dat de post aankoop van boeken en tijdschriften, in verband met hetgeen in het bijna afgeloopen jaar aan tijdschriften is betaald, belangrijk moest worden verhoogd; ook in verband met het aankoopen van boekwerken, hetgeen ten gevolge van den slechten stand der financiën dit jaar moest worden nagelaten.

De post bindwerk kon met *f* 50.— worden verlaagd. In verband met de uitgave van het bijblad moest de post drukloon zeer belangrijk worden verhoogd. Hierbij komt weer het oude punt ter sprake of daarop niet kan worden bezuinigd, doch blijkt dat dit niet wel doenlijk zal zijn, daar het tijdschrift als ruilmiddel van veel waarde is.

De post bestuurs- en algemeene vergaderingen werd een weinig verhoogd, terwijl een nieuwe post 13ª: reparatie paviljoen, thans bewoond door Mevr. SERRURRIER, voor memorie werd opgebracht. De voorzitter verzoekt n.l. den Directeur

Digitized by Google

van gebouwen om te laten opnemen wat eene restauratie van het paviljoen, dat dringend moet worden gerepareerd, zou kosten. De Heer ELENBAAS zegt toe deze vraag in de December-vergadering te zullen beantwoorden, tegelijk met eene mededeeling omtrent de noodzakelijke voorzieningen aan het hoofdgebouw en het maken van een goot langs de bijgebouwen van het paviljoen bewoond door den Heer BOISSEVAIN. Daar al deze kosten van het kapitaal zullen moeten worden bestreden is de post pro memorie opgebracht.

De post afschrijving gebouwen is van *f* 400.— op *f* 500.— gebracht.

Bij de behandeling van de post secretariaat brengt de voorzitter het navolgende onder de aandacht van de leden:

De secretaris handhaaft na rijp beraad zijne meening, dat een splitsing van zijn ambt in dat van een secretaris en een bibliothecaris in het belang van de vereeniging noodzakelijk is. Ten einde die splitsing voor de vereeniging geen financieele gevolgen te doen hebben verklaart de Heer VAN KUIJK met *f* 25.— toelage als bibliothecaris genoegen te nemen, en is ook bereid die toelage geheel te laten vallen, zoodra hem de beschikking wordt gegeven over het gerestaureerde paviljoen thans door Mevr. SERRURRIER bewoond tegen een huurprijs van *f* 90.—, aangezien hij door den afstand van zijne toelage onmogelijk meer kan betalen.

De vergadering vereenigt zich thans met het splitsingsvoorstel, de voorzitter vraagt of de Heer EIJKEN bereid zou zijn de zaken van het secretariaat te willen behartigen. De Heer EIJKEN zal erover nadenken en zoo spoedig mogelijk zijn beslissing mededeelen.. De vraag omtrent den verhuur van het paviljoen aan den bibliothecaris, die volhoudt naast het gebouw te moeten wonen, ook in verband met toezicht, verhuren lokalen enz. zal na ontvangst van de begrooting der reparatie worden behandeld.

Bij de post wetenschappelijke doeleinden wordt nog *f* 1000.— voor de uitgave van de Fauna van Ned.-Indië

Digitized by Google

uitgetrokken, daar de daaromtrent gerezen kwestie nog niet tot een einde is gebracht. De overige posten behoeven geen nadere toelichting.

De Heer COOL kondigt voor de maand December (1e helft) een populaire lezing aan over Celebes, de Heer VAN LUMMEL voor de 1e helft van Januari een populaire lezing over de komeet van HALLEY, de Heer DE HAAN voor de eerstvolgende vergadering eene mededeeling over cholera.

Vervolgens verzoekt de Heer VAN LUMMEL over te gaan tot de aanschaffing van het 3e en 4e deel van Kayser Spectroscopie.

Daarna komt ter sprake om in het volgend jaar inplaats van vòòravond-vergaderingen weder nà-avond-vergaderingen te houden. Men kan zich daarmede vereenigen.

De Heer Cool deelt een en ander mede over de oorzaak van de ramp te Loemadjang, waarna de vergadering wordt gesloten.

Bestuursvergadering op Maandag 13 December 1909.

Aanwezig de Heeren: DE HAAN (voorzitter), BRAAK, WITKAMP, COOL, EIJKEN, ELENBAAS, VAN EEK, VAN LUMMEL, GRIJNS en VAN KUIJK (secretaris).

De notulen van de vergadering in de maand November worden voorgelezen en goedgekeurd.

Digitized by Google

Als nieuwe leden hebben zich aangemeld:
de Heeren:

W. H. Broekhuijsen, te Weltevreden.
J. C. Voorduijn, id.
D. Laverman, id.
C. van Noort, id.
A. J. Koens, id.
E. A. Douglas, id.
Mej. Nieuwenhuizen, id.
Mej. Kroon, id.

Bedankt de leden:

N. Rusting.
W. J. Ketjen.
Z. E. de Gouverneur-Generaal J. B. van Heutsz.

Vervolgens merkt de voorzitter op, dat het bij de jongste populaire wetenschappelijke lezing van den Heer Cool is gebleken, dat schandelijk misbruik daarvan wordt gemaakt door personen, die nòch lid van de vereeniging zijn, nòch werden uitgenoodigd. Na eenige bespreking wordt daarom vastgesteld, dat in den vervolge eene contrôle op de binnenkomende menschen zal worden uitgeoefend door het vragen der kaarten. Een en ander zal dan in de annonces worden bekend gemaakt.

De Heer van Lummel stelt voor in het vervolg de contributie maandelijks te innen, daar hij vermeent, dat dan meerdere leden zullen kunnen worden aangeworven. Het is echter de vraag of deze maatregel, waarbij voor den penningmeester veel meer werk zal ontstaan, wel geëvenredigd zal zijn aan het voordeel, dat de vereeniging daarvan zal hebben. Vastgesteld wordt dat, indien personen op eene dergelijke wijze van inning van de contributie gesteld zijn, daaraan gevolg zal worden gegeven.

Vervolgens doet de secretaris voorlezing van het door den president opgestelde request aan de Regeering voor verhooging

Digitized by Google

van de subsidie. De vergadering kan zich met dat concept vereenigen en men komt om verschillende redenen overeen, dat verzoekschrift in de maand Maart of in Februari te verzenden.

De Heer COOL komt terug op zijn, kort voor zijne lezing gedaan voorstel, om die lezing tegen entrée open te stellen ten bate van het Junghuhn-fonds en vraagt de redenen te mogen vernemen, waarom het dagelijksch bestuur dat voorstel heeft gemeend te moeten afwijzen. De president deelt mede, dat eensdeels het verzoek te laat was gedaan om daaromtrent nog de opinie van de andere bestuursleden te vragen en dat het dagelijksch bestuur meende daarin geen beslissing te mogen nemen en dat andersdeels de houding van de Junghuhn-commissie, die de K. N. V. bij de samenstelling daarvan totaal over het hoofd heeft gezien, het dagelijksch bestuur van oordeel deed zijn, dat de K. N. V. zich thans geheel daarbuiten moest houden. De Heer COOL zegt, dat dit verzuim van de Junghuhn-commissie vermoedelijk niet opzettelijk is en de K. N. V. zich dan toch wel voor de Junghuhn-fondsen kan interesseeren. De secretaris licht toe, dat hij in zake de Junghuhn-commissie heeft gecorrespondeerd met de Prof. NIERMEIJER en TREUB en dat het toch wel vreemd is, dat de K. N. V. in deze, zooals overigens in verschillende andere zaken ook gebleken is, weder buiten alles werd gehouden. Hij meent, dat een protest in de notulen alleszins gewettigd is.

De Heer COOL stelt echter voor aan de Junghuhn-commissie bij schrijven den spijt van de K. N. V. over het gebeurde uit te drukken, welk voorstel met 6 tegen 4 stemmen wordt aangenomen.

Goedgekeurd wordt, dat tot ruiling der edita zal worden overgegaan met het „Laboratoire de zoologie et de physiologie maritimes de Coucarneau" Finistère (France).

Digitized by Google

Vervolgens wordt voorgesteld een schrijven van deelneming te zenden aan de Directie van het Koloniaal Museum te Haarlem naar aanleiding van het overlijden van ons correspondeerend lid Dr. M. Greshoff, met verzoek de deelneming aan de familie te willen overbrengen.

De Heer van Lummel stelt thans voor in plaats van den Heer Greshoff, Prof. Kapteijn te Groningen als correspondeerend lid te benoemen. De secretaris merkt op, dat het bij de statuten vastgesteld aantal door de benoeming van den Heer Enthoven is overschreden en het aantal nu normaal is. Men vermeent echter, dat ook Prof. Rauwenhoff overleden is, waarop de voorzitter opmerkt, dat dan een tegenover den vroegeren voorzitter den Heer Figee begane font behoort te worden hersteld en de Heer Figee alsnog tot correspondeerend lid behoort te worden benoemd. Het voorstel wordt aangenomen en bepaald, dat Prof. Kapteijn voor de volgende vacature in aanmerking zal worden gebracht.

Ook stelt de Heer van Lummel voor over te gaan tot de aanschaffing van het werk van Prof. Lorent „Abhandlungen über theorethische Physik". Aangenomen.

De Heer Cool stelt voor den Heer Middelberg uit te noodigen tot het houden aan eene lezing over Suriname. Aangenomen.

De Directeur der Gebouwen, de Heer Elenbaas, deelt mede, dat de hoogst noodzakelijke reparaties aan het westelijk paviljoen, het hoofdgebouw en het gotenstelsel ± *f* 3100 zullen bedragen. Die herstellingen kunnen onmogelijk uitstel lijden. De vergadering kan zich daarmede vereenigen en de voorzitter noodigt den Heer Elenbaas uit de kwestie met den Heer Dinger, voorzitter van de Maatschappij van Nijverheid en Landbouw, te willen bespreken.

Vervolgens wordt overgegaan tot de verkiezing van het Bestuur voor 1910. Het resultaat is, dat dit zal zijn samengesteld als volgt:

Digitized by Google

Dr. J. de Haan, *Voorzitter.*
Dr. G. Grijns, *Vice-voorzitter.*
Dr. P. A. A. F. Eijken, *Secretaris.*
J. W. van Eek, *Penningmeester.*
W. Elenbaas, *Dir. van Gebouwen.*
J. G. van Kuijk, *Bibliothecaris.*
Dr. C. Braak, *Redakteur.*

Alle Heeren nemen de benoeming aan.

De president deelt mede, dat de benoemde secretaris ten bate van de vereeniging afstand doet van de hem reglementair toekomende toelage.

De bibliothecaris deelt mede, dat hij, zoodra hem het paviljoen zal zijn ter beschikking gesteld tegen een huurprijs van *f* 90.—, hij eveneens van zijne toelage afziet. De voorzitter bedankt daarop beide bestuursleden.

Als derde lid van de commissie voor het toezicht op de geldmiddelen (art. 18 van het H.R.) wordt aangewezen de Heer van Lummel.

De bibliotheek commissie wordt gevormd uit de Heeren Koningsberger, Witkamp en den bibliothecaris. Dr. Koningsberger zal, als zijnde niet aanwezig, daartoe worden uitgenoodigd.

Hiermede is het huishoudelijk gedeelte van de vergadering afgeloopen en houdt Dr. de Haan zijne aangekondigde voordracht over cholera, die door de aanwezigen met meer dan bijzondere belangstelling wordt aangehoord. De Heer Eijken doet een korte mededeeling over het voorkomen van nitraten in planten.

Digitized by Google

Het Bestuur der Vereeniging richtte tot den Landvoogd het onderstaande verzoekschrift en hoopt in een volgend jaarverslag den uitslag daarvan te kunnen mededeelen.

Aan

Zijne Excellentie den Gouverneur-Generaal

van

NEDERLANDSCH-INDIË.

Geeft met verschuldigden eerbied te kennen, ondergeteekende *De Koninklijke Natuurkundige Vereeniging in Nederlandsch-Indië*, het volgende:

Ieder beoefenaar van kunsten en wetenschappen komt voortdurend voor het feit, dat hij bronnenstudie moet verrichten, waarmede wordt bedoeld, dat hij moet trachten te weten te komen, wat door andere personen over het onderwerp, dat hem op het oogenblik bezig houdt, is gedacht en geschreven. In Europa is dat mogelijk doordat aan de Universiteiten en ook van Rijkswege centrale bibliotheken zijn ingericht met volledige, goed bewerkte en bijgehouden catalogi, waarin met betrekkelijk weinig tijdverlies, datgene wat men zoekt kan gevonden worden. De gebrekkige toestanden, die te dien opzichte in deze gewesten bestaan, maken het in het algemeen belang noodzakelijk, dat in een reeds tal van jaren gevoelde groote behoefte wordt voorzien en het op de eene of andere wijze mogelijk wordt gemaakt van het betrekkelijk groote aantal boeken, dat over de verschillende bestaande bibliotheken is verspreid, meer profijt te trekken, dan tot op dit oogenblik kan geschieden. Daar het oprichten van één algemeene centrale bibliotheek, met

Digitized by Google

het oog op de zeer groote onkosten, wel niet uitvoerbaar schijnt, blijft geen andere mogelijkheid over dan het samenstellen van een *algemeenen catalogus*, welke door ieder, die daaraan behoefte gevoelt, kan worden geraadpleegd. Bovendien zou door dezen maatregel tevens op den duur een niet onbelangrijke bezuiniging verkregen worden. Immers om in de behoefte te voorzien tracht op het oogenblik elke vereeniging, ieder instituut zijn boekenschat zooveel mogelijk uit te breiden, hetgeen noodzakelijk ten gevolge heeft, dat van dikwerf kostbare boekwerken of tijdschriften meer exemplaren worden aangekocht dan de werkelijke behoeften vereischen. Dit zou kunnen worden voorkomen, wanneer de mogelijkheid bestond zich te vergewissen of elders het verlangde boek, het gewenschte tijdschrift reeds aanwezig is. Hoe noodig dat is blijkt wel uit de eigenaardige verspreiding van belangrijke boekwerken over sommige bibliotheken, waarin zij niet thuis behooren en waarin zij nu als het ware begraven zijn, omdat nagenoeg niemand van hun aanwezigheid kennis draagt. Zoo vindt men b.v. in de bibliotheek van de Koninklijke Natuurkundige Vereeniging de tweede uitgave onder toezicht van Mr. J. R. THORBECKE van het werk van G. K. GRAAF VAN HOGENDORP: *Bijdrage tot de huishouding van staat in het Koninkrijk der Nederlanden, 10 deelen.* De bibliotheek van de Algemeene Secreterie bevat een aantal boekwerken op allerlei wetenschappelijk gebied, die zeer zeker veel grooter nut zouden kunnen afwerpen, dan nu het geval is. Hetzelfde kan men veilig getuigen omtrent verreweg de meeste der ongeveer 65000 boekwerken en tijdschriften, waarover een 24 tal der over Java verspreide belangrijke bibliotheken thans beschikken.

Bekendheid met hetgeen aanwezig is zou het ook in vele gevallen misschien mogelijk maken uit de onderbroken serieën van periodieken, in verschillende bibliotheken aanwezig, door ruiling of afstaan en zoo noodig aankoopen van slechts enkele niet aanwezige deelen tot een complete serie te geraken.

Digitized by Google

Met het bovenstaande meent ondergeteekende te kunnen volstaan om de noodzakelijkheid aan te toonen voor de samenstelling van een algemeenen catalogus.

Het is niet wenschelijk voor dezen den boekvorm te kiezen. De catalogus in boekvorm is spoedig verouderd en biedt op den duur geen gelegenheid de nieuw bijgekomen boeken en tijdschriften in de daarvoor aangewezen rubrieken op te nemen. Wel tracht men hieraan tegemoet te komen door het uitgeven van supplementen, maar juist deze zijn het, die het raadplegen van een catalogus in boekvorm zoo eindeloos omslachtig maken. Ten slotte moet dan toch tot een herdruk, die dikwerf groote uitgaven vereischt, worden overgegaan.

Een veel betere vorm is die bekend onder den naam van *slipcatalogus*, zooals die in nagenoeg alle grootere bibliotheken van Europa in gebruik is en *die nooit herdrukt, doch slechts met in te voegen slippen aangevuld behoeft te worden.*

De Koninklijke Natuurkundige Vereeniging in Nederlandsch-Indië, zeer doordrongen van het groote algemeene nut van een dergelijken maatregel, heeft het plan gevormd stappen te doen tot het samenstellen van zulk een *algemeenen slipcatalogus*, waarin dan alles zal worden opgenomen wat op het gebied van kunsten, wetenschappen en techniek in boeken en tijdschriften in de verschillende hier te lande aanwezige bibliotheken is bijeengebracht. Zij is zich wel bewust hiermede haar werkzaamheden buiten het eigenlijk gebied der natuurwetenschappen te verplaatsen, maar acht het goede doel, dat zij zich voorstelt daardoor te bereiken, voor deze handeling een voldoende rechtvaardiging.

Zij stelt zich voor dien arbeid op de volgende wijze te verrichten.

De catalogus zal moeten bestaan uit twee deelen. In het eerste deel worden opgenomen de boeken alphabetisch gerangschikt naar den naam der schrijvers, terwijl in het tweede deel een rangschikking plaats heeft eerst naar den inhoud en vervolgens naar den naam der schrijvers.

Digitized by Google

Ten einde het raadplegen van dezen catalogus op zoo ruime schaal mogelijk uitvoerbaar te maken, wordt op verschillende plaatsen in Nederlandsch-Indië een exemplaar gestationneerd, alwaar dit onder beheer komt van de eene of andere instelling, die zich verbindt daarvoor de noodige zorg te dragen. Zulk een instelling kan b.v. zijn een departement van algemeen bestuur, de algemeene secretarie, een onderafdeeling van een wetenschappelijke vereeniging, een hoogere burgerschool, een proefstation etc.

Uit een berekening van onkosten, neergelegd in de aan dit verzoekschrift toegevoegde bijlagen, blijkt dat voor het samenstellen en drukken van 12 exemplaren van den algemeenen slipcatalogus, die dan op 12 verschillende plaatsen in Nederlandsch-Indië kan worden gestationneerd, in eens noodig is een bedrag van ongeveer *f* 12000.— (twaalf duizend gulden).

De Koninklijke Natuurkundige Vereeniging in Nederlandsch-Indië, overtuigd van het groote nut, dat door de samenstelling van den bovenomschreven algemeenen slipcatalogus zal worden gesticht, tot het bereiken van welk doel zij hare lokalen en hulpkrachten geheel belangeloos beschikbaar stelt, doch waarvoor haar zelf de middelen ontbreken heeft mits deze de eer zich te wenden tot Uwe Excellentie met het eerbiedig verzoek de daarvoor benoodigde gelden wel beschikbaar te willen stellen.

BATAVIA, 5 Februari 1909.

't Welk doende:
Namens de Koninklijke Natuurkundige
Vereeniging in Nederlandsch-Indië.

De President,
(w.g.) Dr. J. DE HAAN.

De Secretaris,
(w.g.) J. G. VAN KUIJK.

Digitized by Google

Bijlage I.

BOEKEN AANWEZIG IN DE BIBLIOTHEEK.

Van:	Totaal aantal.	Jaarlijksche toename.
de Algemeene Secretarie	5750	150
het Geneeskundig Laboratorium	250	20
het Bataviaasch Genootschap v. Kunsten en Wetensch.	12000	300
het Departement van Binnenlandsch Bestuur . . .	151	—
het Departement der Burgerlijke Openbare Werken.	1957	200
het Departement van Financiën	730	30
het Departement van Justitie	500	20
het Departement van Landbouw	6200	170
het Departement der Marine	1000	100
het Departement van Onderwijs, Eeredienst en Nijv.	1350	50
het Departement van Oorlog	6654	200
het Departement van Gouv. bedrijven.	Memorie.	
het Hoofdbureau van het Mijnwezen	2089	50
de H. B. S. te Batavia (Gymnasium Willem III). .	800	15
de H. B. S. te Semarang (de Bruijn Kops). . . .	6500	20
de H. B. S. te Soerabaia	Memorie.	
het Hooggerechtschof.	900	50
het Kon. Inst. van Ingenieurs.	Memorie.	
de Kon. Natuurkundige Vereeniging	5429	75
het Kon. Magn. en Met. Observatorium	4000	100
het Topograpfisch Bureau	310	20
de Vereeniging tot beoef. der geneesk. wetensch. .	4852	100
de Vereeniging tot beoef. der Veeartsenijkunde . .	1050	—
den Raad van Nederlandsch-Indië	1225	50
Totaal.	63697	1720

N.B. 11 Garnizoensbibliotheken bevatten nog 7100 titels met een jaarlijksche toename van 150 titels. Deze bevatten werken ook in andere boekerijen aanwezig en zijn daarom niet opgenomen.

Digitized by Google

Bijlage II.

BEGROOTING VAN DE ONKOSTEN VERBONDEN AAN HET SAMENSTELLEN VAN DEN ALGEMEENEN SLIPCATALOGUS.

Het drukken van 65000 titels elk in 30 exemplaren . . . . *f* 4700.—

Het salaris voor twee beambten gedurende twee jaar à *f* 100.— per maand . . . . . . „ 4800.—

Slippenhouders.

65000 titels elk in 30 exemplaren geeft 1950.000 slippen te verdeelen over boekjes van ± 300 slippen geeft 6500 boekjes met 13000 slippenhouders van $2^1/_2$ ct. per stuk . . . . „ 292.50

Kasten.

voor de berging van de slippen en boekjes zijn noodig:
elk boekje ± 2.5 cm. dik geeft 50 boekjes op een plank van 1.25 M.; voor 6500 boekjes noodig 130 planken; elke kast met 8 planken dus 15 kasten à *f* 20.— per stuk . . . . „ 300.—

De noodige muurvlakte van 19 M. is beschikbaar in het gebouw van de K. N. V.

Verder meubilair en benoodigdheden beschikbaar te stellen door de K. N. V.

Kleine uitgaven: porto's, verzending-catalogi, bindtouw enz. . . . . „ 150.—

Onvoorziene uitgaven 10% . . . . „ 1024.—

Totaal der Onkosten. . . *f* 11266.50

Digitized by Google

Bijlage III.

BEGROOTING VAN DE JAARLIJKSCHE UITGAVEN VERBONDEN AAN DEN ALGEMEENEN SLIPCATALOGUS.

Het drukken van 1500 titels in 30 exemplaren elk	f	155.—
Slippenhouders voor 150 boekjes.	„	3.75
Inbinden, verzending enz.	„	25.—
Toelage bibliothecaris, belast met de administratie en in orde houden van den algemeenen slipcatalogus (f 20.— per maand)	„	240.—
Onvoorziene uitgaven 10%.	„	42.—
Totaal der jaarlijksche onkosten. .	f	465.75

Dit bedrag moet verkregen worden uit een vergoeding van de aangesloten boekerijen voor het gebruiken van den algemeenen slipcatalogus en voor de toezending van de slippen der boeken ten bedrage van 10 ct. per slip, en uit een vergoeding voor het plaatsen van den slipcatalogus in andere plaatsen.

Digitized by Google

Bijlage IV.

ONKOSTEN VAN HET DRUKKEN VAN DEN ALGEMEENEN SLIPCATALOGUS VOLGENS OPGAVE VAN DEN BOEKH. VISSER & C°.

Voor 55000 titels à 30 stuks	*f* 3978.—
Voor elke 5000 titels meer	„ 361.—
Voor 55000 titels van elk 45 stuks	*f* 5265.90
Voor elke 5000 titels meer	„ 479.—
Voor 55000 titels van elk 60 stuks	*f* 6562.80
Voor elke 5000 titels meer	„ 597.—
Voor 55000 titels van elk 80 stuks	*f* 8209.70
Voor elke 5000 titels meer	„ 747.—

Jaarlijks bijkomende ± 1500 titels:

1500 titels van elk 30 stuks	*f* 155.—
1500 „ „ „ 45 „	„ 205.—
1500 „ „ „ 60 „	„ 255.—
1500 „ „ „ 80 „	„ 320.—

Voor karton en linnen voor de slippenhouders wordt gerekend 2¼ per stuk bij afname van minstens 5000 stuks.

Digitized by Google

BEGROOTING VOOR 1910.

ONTVANGSTEN.

1.	Contributie gewone leden 130 × 12 . . .	*f*	1560.—
2.	Afdeelingsleden 40 × 6.	„	240.—
3.	Gouvernements-subsidie	„	2000.—
4.	Huur paviljoen	„	1860.—
5.	Interest	„	190.—
6.	Kunstkring	„	100.—
		f	5950.—

UITGAVEN.

	I. *Bibliotheek.*				
1.	Aankoop boeken	*f*	1400.—		
2.	Bindwerk	„	200.—		
3.	Brandassurantie	„	75.—		
4.	Verschillende uitgaven. . . .	„	150.—		
5.	Aankoop kasten	„	100.—	*f*	1925.—
	II. *Tijdschrift.*				
6.	Toelage redacteur	*f*	. . . . .		
7.	Wetensch. centraal bureau . .	„	100.—		
8.	Drukken etc.	„	1200.—		
9.	Verzendingskosten	„	60.—		
10.	Kleine uitgaven	„	10.—	*f*	1370.—
	III. *Vergaderingen.*				
11.	Bestuurs- en algem. verg. . .	*f*	40.—		
12.	Populaire voordracht	„	100.—	*f*	140.—
				f	3435.—

Digitized by Google

				f 3435.—
	IV. *Gebouwen.*			
13.	Onderhoud en herstellingen. .	*f*	100.—	
13[a].	Reparatie paviljoen	„	. . . . .	
14.	Meubilair.	„	25.—	
15.	Brandassurantie	„	41.25	
16.	Verponding	„	95.—	
17.	Verlichting	„	125.—	
18.	Afschrijving.	„	500.—	*f* 886.25
	V. *Secretariaat.*			
19.	Toelage secretaris	*f*	600.—	
20.	Kleine uitgaven	„	150.—	*f* 750.—
	VI. *Bediendenloon*			*f* 168.—
	VII. *Wetenschappelijke doeleinden*			„ 1025.—
	VIII. *Inningskosten*			„ 160.—
	IX. *Onvoorz. uitgaven*			„ . . . . .
				f 6424.25

LIJST VAN GEDURENDE HET JAAR 1909 ONTVANGEN BOEKWERKEN.

Aa. 204. L. M. KLINKENBERG. Die Greenwich-deklinationsbestimmungen von polaris 1851—1905. Proefschrift 1908.

Ab. 122. L. S. ORNSTEIN. Toepassing der statische mechanica van Gibbs op moleculair theoretische vraagstukken. Proefschrift 1908.

Ab. 123. E. A. STEINMETZ. Het probleem van Pfaff in verband met de theorie der partieele differentiaal vergelijkingen. Proefschrift 1908.

Ab. 124. B. GONGGRIJP. Over benadering van nulpunten en oneindigheidspunten met toepassingen op het gebied der elliptische functiën. Proefschrift 1908.

Ab. 125. Dr. J. DE VRIES. Grondvormen der hoogere meetkunde. Rede 1909.

Ab. 126. W. VAN DER WOUDE. Over elkaar snijdende normalen aan een ellipsoïde en een hyperellipsoïde. Proefschrift 1908.

Ab. 127. C. DORSMAN. Isotherinen van mengsels van zoutzuur en koolzuur. Proefschrift 1908.

B. 214. Dr. D. G. DALGRADO. Notes on the climate of Mont Estoril and the Riviera of Portugal. 1908.

B. 215. Erdbebenbericht Observatorium Batavia.

C. 166. C. BRAAK. Isothermen van waterstof. Proefschrift 1908.

C. 167. J. CLAY. De galvanische weerstand van metalen en legeeringen bij lage temperaturen. Proefschrift 1908.

C. 168. G. H. FABIUS. Over de verschijnselen in de nabijheid van het kritisch punt. Proefschrift 1908.

C. 169. Dr. J. D. VAN DER WAALS. De vraag naar de meest fundamenteele wetten der natuur. Rede 1909.

Digitized by Google

C. 170. RAGNAR HOLM. Experimentelle Untersuchungen über die geschichtete positive Glimmlichtsäule, insbesondere über das Schichten potential in H_2, N_2, He. Proefschrift 1908.

C. 171. F. LINDEMANN. Über die Bewegung der Electronen. 1908.

Da. 293. W. P. A. JONKER. Onderzoekingen over het stelsel arseen en zwavel. Proefschrift 1908.

Da. 294. A. D. DONK. Bijdrage tot de kennis van eenige alkali sulfostibiaten. Proefschrift 1908.

Da. 295. W. J. A. JONGKEES. Het iminodiazijnzuur en eenige zijner derivaten. Proefschrift 1908.

Da. 296. O. DE VRIES. Over complexe Iridiumverbindingen. Proefschrift 1908.

Da. 297. Dr. F. M. JAEGER. Atomistische en energetische voorstellingen in den ontwikkelingsgang der algemeene chemie. Rede 1909.

Da. 298. W. MIDDELBERG. Evenwichten in het stelsel Barnsteenzuur nitril, zilvernitraat, water. Proefschrift 1902.

Da. 299. G. C. A. VAN DORP. Over nitreeringsproducten van tetrahydrochinoline derivaten. Proefschrift 1904.

Da. 300. G. M. RUTTEN. Onderzoek omtrent de samenstelling der bismuth nitraten en de evenwichten in het stelsel Bismuthoxyde, Salpeterzuur en water. Proefschrift 1900.

Da. 301. Dr. G. HONDIUS BOLDINGH. De maatschappelijke waarde van ons hooger onderwijs in de scheikunde. Rede 1909.

Da. 302. THE SVEDBERG. Studien zur Lehre von den kolloiden Lösungen. Proefschrift 1907.

E. 465. P. TESCH m. i. Der niederländische Boden und die Ablagerungen des Rheines und der Maas der jüngeren Tertiär und der älteren Diluvialzeit. Proefschrift 1908.

F. 583. N. R. PEKELHARING. Systematisch-Anatomisch onderzoek van den bouw der bladschijf in de familie der Theaceae. Proefschrift 1908.

F. 584. E. STAHL. Zur Biologie des Chlorophylls, Laubfarbe und Himmelslicht, Vergilbung und Etiolement. 1909.

Digitized by Google

F. 585. C. R. W. K. van Alderwereld van Rosenburgh. Malayan Ferns. 1909.

F. 586. F. S. A. de Clercq. Nieuw plantkundig woordenboek voor Nederlandsch-Indië.

Gh. 56. Dr. P. N. van Kampen. Eine neue Nectophryne Art und andere Amphibien von Deli (Sumatra). Overdruk 1909.

Gh. 57. Dr. P. N. van Kampen. Beitrag zur Kenntnis der Amphibielarven des Indischen Archipels. Overdruk 1909.

Go. 88. Dr. J. G. de Man. Diagnoses of new species of Macrurans decapod crustacea from the Siboga-expedition. Overdruk.

H. 467. H. van der Hoeven Jr. De invloed der affectieve meerwaarde van voorstellingen in het woord reactie experiment met een aanhangsel over de bruikbaarheid van het experiment in het strafproces. Proefschrift 1908.

H. 468. W. H. Bloemendal. Arsenicum in het dierlijk organisme. Proefschrift 1908.

H. 469. F. A. Steensma. Nieuwere methoden der chemische diagnostiek. Openbare les 1908.

H. 470. G. J. Huët. De beteekenis van het bacteriologisch bloedonderzoek voor de prognose en de therapie der septische infecties. Proefschrift 1908.

H. 471. A. S. van Ingen. Prolapsus funiculi. Proefschrift 1908.

H. 472. B. Vaandrager. Verdere onderzoekingen over het electrocardiogram. Proefschrift 1908.

H. 473. G. Fabius. Beschouwingen en onderzoekingen over de beteekenis van het chloor natrium voor de Pathologie en de Therapie. Proefschrift 1908.

H. 474. Dr. A. P. Fokker. Versuch einer neuen Bakterienlehre. 1902.

H. 475. I. Vriesendorp. De physiologische en therapeutische werking van het colloïdale zilver. Proefschrift 1904.

H. 476. Prof. Dr. A. Tschirch. Naturforschung und Heilkunde. Rede 1909.

Digitized by Google

H. 477. Dr. M. E. MULDER. Prophylaxe in de oogheelkunde. Rede 1908.

L. 93. M. GRESHOFF. Nicolaas Witsen als Maecenas. Overdruk 1909.

M. 82. E. J. DE ROCHEMÔNT. Een verweer. De Z.W. Nieuw-Guinea-Expeditie in 1904/1905 v/h Aardrijkskundig Genootschap.

A. A. W. HUBRECHT. Nederlandsche Natuuronderzoekers in Nieuw-Guinea. Overdruk Gids.

M. 83. E. J. CHAMBERS. Canada's fertile Northland, met atlas. 1907 (in de vorige lijst foutief genummerd).

M. 84. De opneming van de Krakatau-groep in Mei 1908. Overdruk Jaarboek Topogr. dienst. 1909.

M. 85. C. E. A. WICHMANN. De veenen in den Indischen Archipel. Overdruk 1909.

M. 86. Dr. J. J. A. MULLER. Het tegenwoordig standpunt der geodesie. Rede 1909.

O. 110. A. WIJNBERG. Over rietwas en de mogelijkheid zijner technische gewinning. Proefschrift 1909.

O. 111. P. W. DEGENS m. i. Legeeringen van tin en lood. Proefschrift 1908.

O. 112. J. W. VAN DIJK w. i. Parallel bedrijf van wisselstroommachines. Proefschrift 1909.

P. 377. Science Progress. A quarterly review of current scientific investigation.

P. 378. Onderzoek naar de mindere welvaart der inlandsche bevolking op Java en Madoera.

V^a en V^b. Overzicht van de uitkomsten der gewestelijke onderzoekingen naar den Landbouw. 1908.

P. 379. Bibliotheek der technische hoogeschool te Delft. Lijst der periodieken (2^e uitgaaf). 1909.

Digitized by Google

Digitized by Google

BERICHTEN.

Aan hen, die daarin ter completeering belangstellen kan het volgende worden medegedeeld:

van Deel I van het *Natuurkundig Tijdschrift* is *niets* meer voorhanden.
„ „ II afl. 1, 2, 5 en 6.
„ „ III—XV zijn eenige complete Deelen aanwezig.
„ „ XVI afl. 1, 2, 3, 5 en 6.
„ „ XVII—XXII zijn eenige complete Deelen aanwezig.
„ „ XXIII afl. 1, 2 en 3.
„ „ XXIV afl. 2, 5 en 6.
„ „ XXV—XXXIII zijn eenige complete Deelen aanwezig.
„ „ XXXIV afl. 2, 3 en 4.
„ „ XXXV—LXVIII zijn eenige complete Deelen aanwezig.

Van alle complete Deelen zijn bovendien nog afzonderlijke afleveringen aanwezig. Voor verdere inlichtingen wende men zich tot

den Secretaris,
J. G. VAN KUYK.

Weltevreden, Januari 1909.

Dr. O. E. IMHOF *(Windisch, Aargau, Schweiz)* verzoekt om toezending van vertegenwoordigers van de volgende diergroepen: *Pseudoscorpionidea, Collembolae, Poduridae* en *Lepismidae.* Het toegezondene wordt gepræpareerd teruggezonden en doubletten desgewenscht ingeruild voor vertegenwoordigers van de Zwitsersche fauna.

Verzamelaars van Mollusceu en Schelpen kunnen zich voor ruiling van exemplaren wenden tot de Heeren HENRY SUTER te *Christchurch, Nieuw-Zeeland* en E. DURAND te *Parijs.* (Zie blz. 479 van Deel LV).

E. BRUNETTI (352 Strand, *Londen*) wenscht *Diptera* van *Java* te ruilen tegen *Diptera, Coleoptera* en *Lepidoptera* van *Engeland.*

JOSEF GRAF SEILERN te *Kremsies (Moravië, Oostenrijk) Graben N°. 18* wenscht vogeleieren te koopen of te ruilen.

De Heer M. H. DAMME te *Batavia* is eventueel genegen tusschenkomst te verleenen.

De Heer HANS MATUSCHKA *(Weenen, Informations-Bureau, Feinfaltstrasse N°. 4)* biedt aan kevers van de genera: *Claviger, Pselaphus Paussus* en *Scydmaenus*, in ruil voor exotische exemplaren dier genera.

Van het aantal der hem ter determinatie en prepareering toegezonden kevers wil hij een derde behouden.

(Vlinders) *Schmetterlinge und Käfer* kauft CARL ZACHER, Naturwissenschaftliches Institut, *Berlin* S. O. 36. Wienerstr. 48.

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

This book should be returned to the Library on or before the last date stamped below.

A fine of five cents a day is incurred by retaining it beyond the specified time.

Please return promptly.

Digitized by Google

Digitized by Google